



MDGB PTNBH



INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER

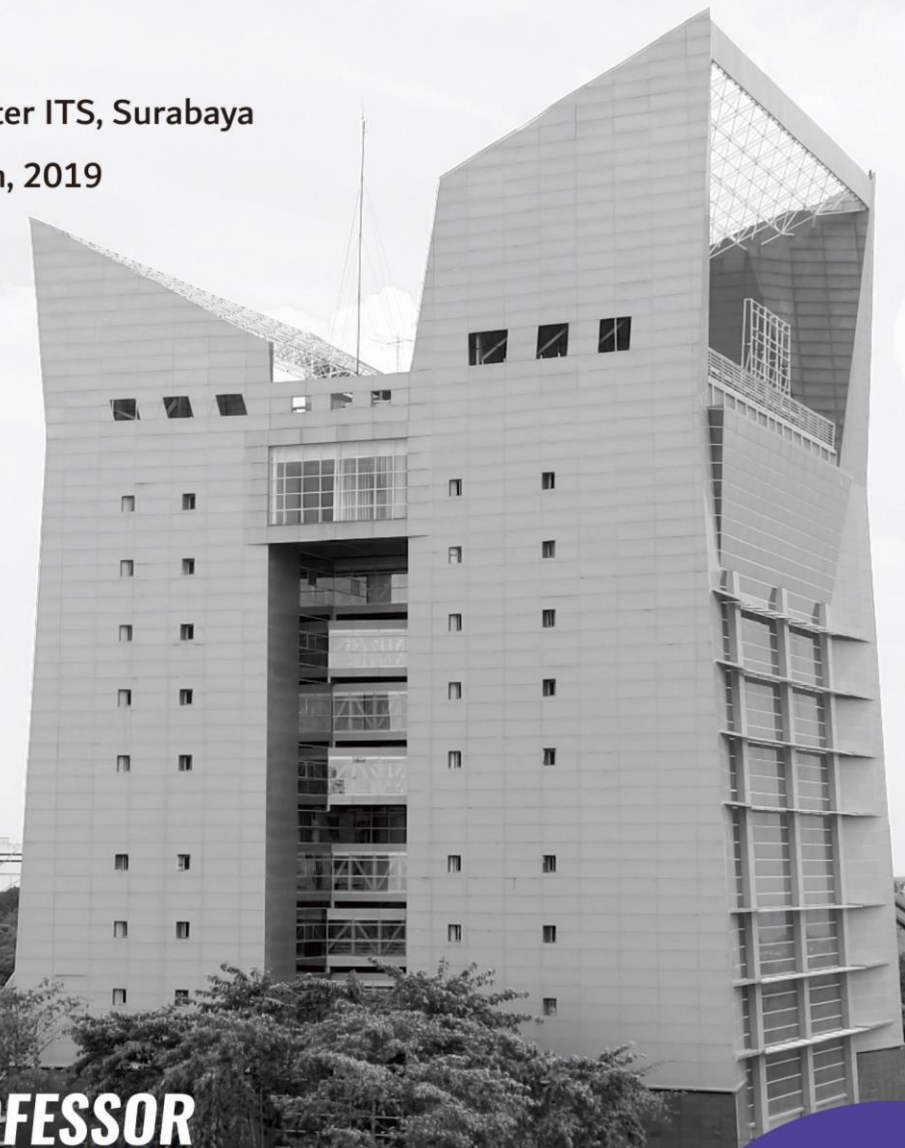
ISSN: 2685-4465

PROCEEDINGS OF PROFESSOR SUMMIT

PERAN PROFESOR DALAM MEMBANGUN BANGSA MELALUI KARYA INOVATIF

Research Center ITS, Surabaya

April 4th - 6th, 2019



**PROFESSOR
SUMMIT** SURABAYA,
APRIL 4-6 2019

**VOLUME 1 - 2019
BOOK 1**

PROCEEDINGS OF PROFESSOR SUMMIT 2019
VOLUME 1
BOOK 1

Surabaya, 4 – 6 April 2019

DI DUKUNG OLEH:
MAJELIS DEWAN GURU BESAR
PERGURUAN TINGGI NEGERI BADAN HUKUM

PENYELENGGARA:
DEWAN PROFESOR
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA - INDONESIA

PROCEEDINGS OF PROFESSOR SUMMIT 2019

PEMBICARA UTAMA

Prof. Muhammad Nuh
Prof. Aman Wirakartakusumah
Prof. Kishida Satoru
Prof. Nadjadji Anwar

KOORDINATOR DISKUSI

Prof. Danawati Hari Prajitno
Prof. Basuki Widodo
Prof. Iwan Vanany
Prof. I Ketut Aria Pria Utama
Prof. Yulinah Trihadiningrum
Prof. Fahimah Martak
Prof. Triwulan
Prof. Nieke Karnaningroem
Prof. Prabowo
Prof. Irminda Kris Murwani
Prof. Noor Endah
Prof. Aulia Siti Aisjah
Prof. Agus Rubiyanto
Prof. Sekartedjo

EDITOR

Prof. Nadjadji Anwar (Ketua Dewan Profesor ITS)
Prof. Imam Robandi (Sekretaris Dewan Profesor ITS)

KESEKRETARIATAN

Arsita Rakhmawati
Anindita Hanalestari S.
Nadia Nur Anisa
Ferry Ida Nuraini

ISSN: 2685-4465

Diterbitkan oleh:
Dewan Profesor
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Jalan Raya ITS, Sukolilo, Surabaya, 60111
Telepon (031) 5994251-54, Ext. 1024,
email: dewan_profesor@its.ac.id

DAFTAR PANITIA

Komite Kehormatan

Prof. Joni Hermana (Rektor ITS)
Prof. Muhammad Nuh (Ketua MWA ITS)
Prof. Priyo Suprobo (Ketua SA ITS)

Komite Eksekutif

Prof. Muh. Yusram Massijaya (Ketua DGB IPB)
Prof. Nadjadji Anwar (Ketua DP ITS)
Prof. Tutuka Ariadji (Ketua FGB ITB)
Prof. Koentjoro (Ketua DGB UGM)
Prof. Harkristuti Harkrisnowo (Ketua DGB UI)
Prof. Fuad Abdul Hamied (Ketua DGB UPI)
Prof. Gontar A. Siregar (Ketua DGB USU)
Prof. Widi Hidayat (Perwakilan GB UNAIR)
Prof. Sutastie Soemitro Remi (Ketua DP UNPAD)
Prof. Heru Susanto (Ketua DP UNDIP)
Prof. Mursalim (Ketua DP UNHAS)

Komite Penyelenggara

Penanggung Jawab : Prof. Nadjadji Anwar
Pengaruh : Prof. Imam Robandi
Prof. Yulinah Trihadiningrum
Prof. Nur Iriawan
Prof. Nyoman Sutantra
Prof. Budisantoso W.
Ketua : Prof. Djatmiko Ichsani
Wakil Ketua I : Prof. Nyoman Pujawan
Wakil Ketua II : Prof. I Made Londen Batan
Sekretaris : Prof. Irminda Kris Murwani
Wakil Sekretaris I : Prof. Sutardi
Wakil Sekretaris II : Prof. Joko Lianto Buliali
Bendahara : Prof. Danawati Hari Prajitno
Wakil Bendahara : Prof. Fahimah Martak
Seksi Manajemen Naskah:
Prof. Aulia Siti Aisjah
Prof. Iwan Vanany
Seksi Persidangan :
Prof. Moch. Ashari
Prof. Agus Rubiyanto,
Prof. I Ketut Aria Pria Utama
Prof. Prabowo
Seksi Konsumsi :
Prof. Erna Apriliani
Prof. Nieke Karnaningroem

Seksi Kesehatan :

Prof. Triwulan
Dr. Vita Ratnasari

Seksi Akomodasi, Transportasi, dan Wisata :

Prof. Didik Prasetyoko
Prof. Kuswandi

Panitia Liaison Officer:

Emmanuel Sinurat
Alexander Brando
Aryo Afdiwibowo
Meditha Hudandini
Nadiyah Annisa Fitri
Regia Puspitasari
Surya Aji Prassetya
Tisha Aprita
Vira Ferdi Murdabahari
Bagos Setiawan
Farrel Naufal
Maylvin Andrian E.
Nur Aeni Elmi
Tiara Sari Listyanita
Zaydan Darmawan Putra
Audie Rahmani Awali
Aprilia Dini Rosani
Muhammad Nafis Ismail
Bagas Darmawan
Fiolita Pratiwi
Harits Eka Febriyanto
Illah Fauziyyah
Khafid Dwi Pradana
M. Abid Ubaidillah
Nanda Tisya Al Adha
Rachma Maristika Irtany
Ragilia Rahma Maulidia
Rima Thasea Lubis
Wahyu Adinda Larasati
Wahyu Tri Amaliah Provito

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala berkah dan rahmat yang diberikan kepada kita semua, sehingga Buku *Proceedings of Professor Summit 2019 Volume 1* dengan tema “Peran Profesor dalam Membangun Bangsa Melalui Karya Inovatif” telah dapat disusun dan diselesaikan.

Kegiatan *Professor Summit 2019* yang diselenggarakan di Gedung Research Center Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tanggal 4 – 6 April 2019 dihadiri oleh lebih dari 127 profesor dari 11 Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTNBH), Perguruan Tinggi Negeri (PTN), Perguruan Tinggi Swasta (PTS), dan undangan lainnya.

Dalam Buku Prosiding ini makalah dan bahan presentasi dikelompokkan dalam empat bahasan pokok, yaitu *Keynote Speech*, Karya Inovasi, *Focus Group Discussion* (FGD), dan Presentasi Poster.

Diawali dengan bagian *Keynote speech* terdiri dari materi mengenai peran profesor yang dibawa oleh Prof Mohammad Nuh (ITS) dengan judul *Professor (Academic) Leadership*, selanjutnya materi mengenai *nexus energy – food – water*, dalam hal ini ketahanan energi dibawa oleh Prof Kishida Satoru (Tottori University): *Energy and Recent Technology*, materi tentang ketahanan pangan oleh Prof Aman Wirakartakusumah (IPB): *Food Security*, dan materi tentang ketahanan air oleh Prof Nadjadji Anwar (ITS): *Challenges of Water Scarcity*.

Bagian Karya Inovasi tersusun dari 13 makalah dan Presentasi Poster sejumlah 9 judul dengan materi mengenai pandangan terhadap persoalan bangsa pada bidang keahlian atau usulan peran perguruan tinggi dalam pembangunan bangsa. Pada bagian *Focus Group Discussion*, materi terbagi menjadi tujuh topik, yaitu FGD1: Desa Sebagai Pusat Ekonomi dan Pariwisata, FGD2: Konsep Penyediaan Energi Masa Depan, FGD3: Ketahanan Pangan, FGD4: *Grand Design* Transportasi Indonesia, FGD5: Kesehatan dan Jaminan Sosial Masyarakat, FGD6: Pendidikan Nasional, dan FGD7: Pelestarian Budaya Nusantara.

Tujuan dari Buku *Proceedings of Professor Summit 2019* adalah untuk memberikan referensi sebagai bahan menciptakan karya inovasi bagi para pembaca, terutama para Profesor di Indonesia. Gagasan-gagasan karya inovasi untuk pembangunan bangsa yang dimuat dalam buku ini diharapkan dapat diimplementasikan agar bermanfaat bagi masyarakat.

Surabaya, Mei 2019
Ketua Dewan Profesor ITS,

Prof. Nadjadji Anwar

DAFTAR ISI

PROCEEDINGS OF PROFESSOR SUMMIT 2019 (Volume 1, Book 1)

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

KEYNOTE SPEECH

- Professor: (Academic) Leadership* 1
Prof Mohammad Nuh (ITS)
- Energy and Recent Technology* 27
Prof Satoru Kishida (Tottori University)
- Food Security* 119
Prof Aman Wirakartakusumah (IPB)
- Challenges of Water Scarcity* 137
Prof Nadjadji Anwar (ITS)

KARYA INOVASI

- Pembelajaran STEM untuk Membangun Generasi pada Era Industri 4.0**
Prof Anna Permanasari (UPI)
Makalah dan Slide 153
- Industri Peternakan Maju, Sumber Daya Manusia Bangsa Unggul, Sehat dan Produktif di Era Masyarakat Industri 5.0**
Prof Tridjoko Wisnu Murti (UGM)
Makalah dan Slide 173
- Warung Ilmiah Lapangan" (*Science Field Shops*): Kolaborasi Lintas dan Trans-Disiplin Bagi Petani Tanggap Perubahan Iklim**
Prof Yunita T. Winarto, Rhino Ariefiansyah, M.A (UI)
Makalah dan Slide 189
- Policy Modeling Dashboard*: Menjembatani Riset dan Kebijakan**
Prof Arief Anshory Yusuf (Unpad)
Makalah 207

The Beneficial of Local Food for Nutrition Problems

Prof Nurpudji A. Taslim (Unhas)

Slide **225**

Inovasi Metode Partisipatoris

Prof P. M. Laksono (UGM)

Slide **245**

Penyediaan Bahan Makanan Berkelanjutan Berbasis Bahan Baku Lokal

Prof Tamrin dan Prof Gontar Alamsyah Siregar (USU)

Slide **255**

Pengendalian Zoonosis Berbasis Mikroba Lokal

Prof Suwarno (Unair)

Slide **261**

Menuju Kemandirian Energi Nasional

Prof Tutuka Ariadji (ITB)

Slide **271**

Model Matematika Pembangkitan Gelombang Ekstrim dalam Kaitannya untuk Meningkatkan Keamanan Transportasi Laut

Prof Marwan Ramli (Unsyiah)

Slide **281**

Pengembangan Varietas Unggul Sayuran untuk Peningkatan Ketahanan Pangan Keluarga

Prof Muhamad Syukur (IPB)

Slide **293**

Pengembangan Produk *Ankle Foot Orthotics* (AFO) bagi Pasien Diabetes

Prof A. P. Bayuseno (Undip)

Slide **331**

***Optimum Photovoltaic Farm* sebagai Infrastruktur Kelistrikan Menuju Energi Hijau Indonesia**

Prof Mochamad Ashari (ITS)

Slide **357**

Keynote Speech



Professor: (Academic) Leadership



Oleh
Mohammad NUH
Ketua Majelis Wali Amanat ITS
Surabaya, 5 April 2019

Pengantar

Bersyukur, sebagai:

- 1. PTNBH (Status Tertinggi PTN)**
 - 2. Profesor (Jenjang Akademik Tertinggi)**
- Memiliki tugas dan tanggung jawab yang sangat besar, namun sangat mulia**

**Bersainglah dengan Pemenang niscaya
menjadi juara disaat menang dan tetap
terhormat disaat kalah
Jangan bersaing dengan yang kalah, kalau
menangpun belum menjadi juara**
(Chairul Tanjung, 2017)

***Our knowledge can only finite,
while our ignorance must necessarily be infinite
(Karl Popper)***

Guru (Etymology)

Gu (गु): darkness (ignorance)

Ru (रु) : light that dispels (dispeller)

Guru : meaning the one who "dispels ignorance, all kinds of ignorance",

Guru (Sanskrit) means the one who dispels the darkness and takes towards light (Universitas Kehidupan).

Guru Besar !!!

Professor (Professeur: french- 14 Century): Person who professes (skillful) to be an expert in some art or science; teacher of highest rank

Ilustrasi Guru dan Guru Besar



Lampu senter sedang



Lampu senter kecil



Lampu senter besar

**Mengapa Kita Harus
Memaksimalkan Peran ?**

Buying the future with present value
(membeli masa depan dengan harga sekarang)

Kejayaan Indonesia (2045)

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّ مَتَّ
لِغَدٍ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٨﴾

The **future** doesn't just happen
people have to **believe** in it
and **work** to make it **happen**

It's time to light up Africa

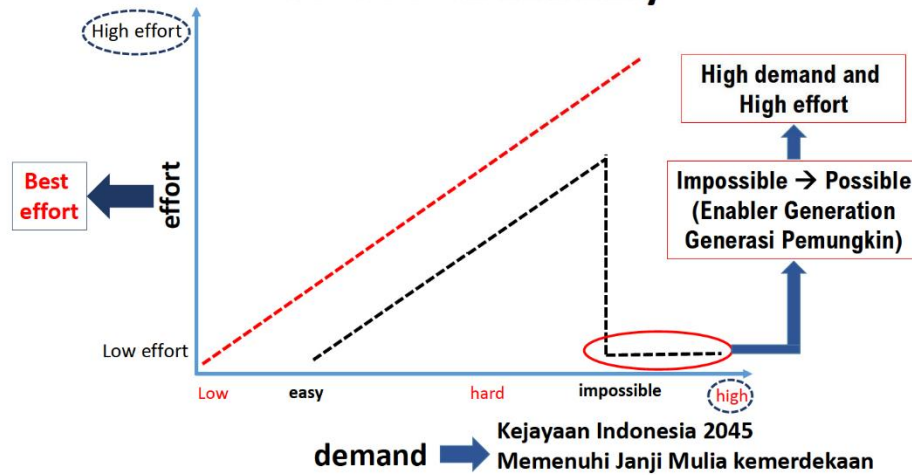


Follower tidak akan pernah menjadi **Leader**

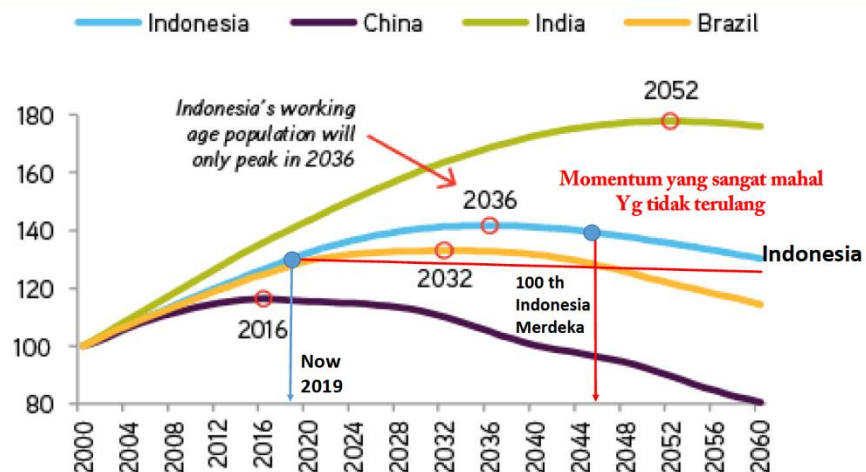


Menyalip hampir selalu terjadi di tikungan: karena ada perubahan

Motivational Intensity



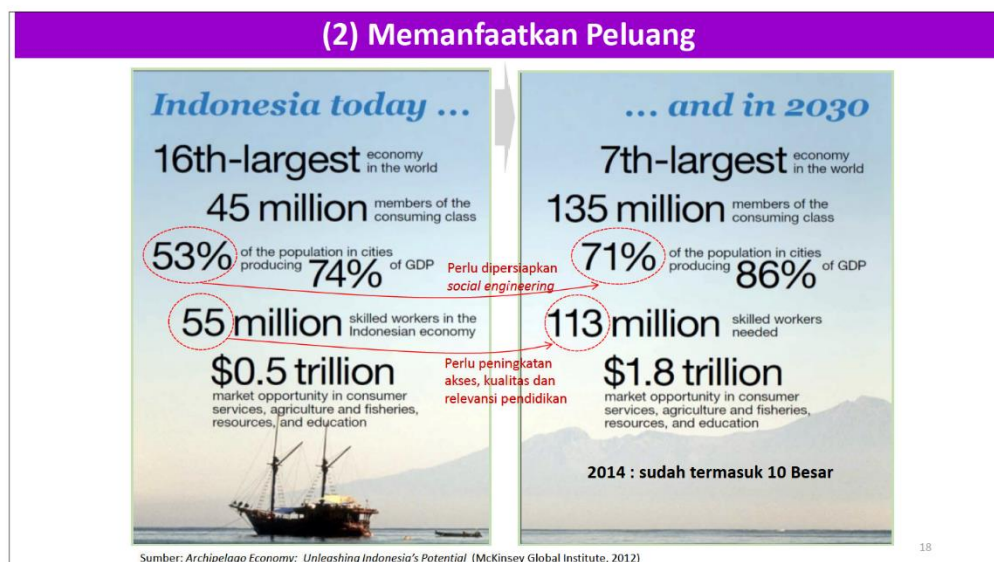
(1) Menjadikan Bonus Demografi





Kesehatan dan Pendidikan Keduanya Bermuara Pada Stasiun Yang sama: Manusia





(2) Memanfaatkan Peluang

Emerging markets will dominate the world's top 10 economies in 2050 (GDP at PPPs)

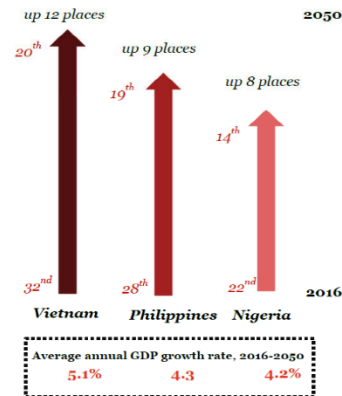
Vietnam, the Philippines and Nigeria could make the greatest moves up the rankings by 2050

Asal Jangan Salah Urus

Source:
The long view How will the global economic order change by 2050 (PWC, 2017)

	2016	2050	
China	1	1	China
US	2	2	India
India	3	3	US
Japan	4	4	Indonesia
Germany	5	5	Brazil
Russia	6	6	Russia
Brazil	7	7	Mexico
Indonesia	8	8	Japan
UK	9	9	Germany
France	10	10	UK

■ E7 economies ■ G7 economies



(2) Memanfaatkan Peluang

2015

G7

\$34.1
trillion in GDP

E7

\$18.8
trillion in GDP

2050

G7

\$69.3
trillion in GDP

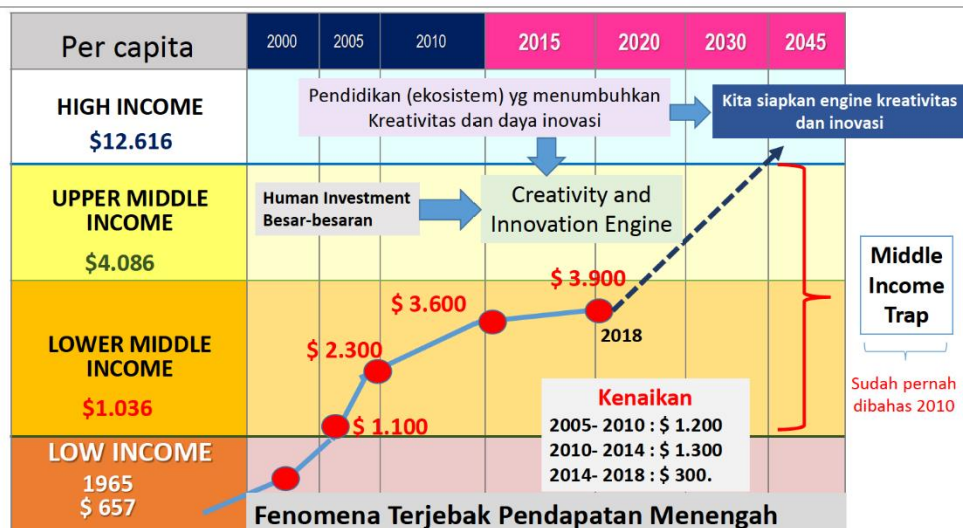
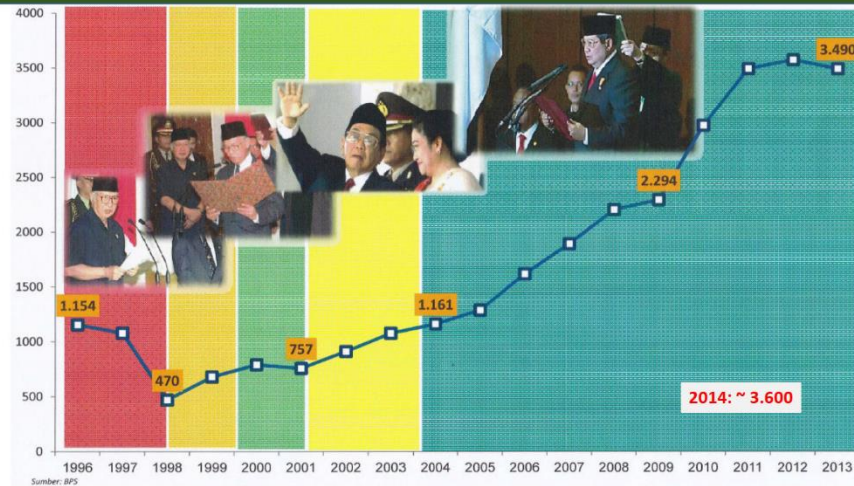
E7

\$138.2
trillion in GDP

US, Japan, Germany, UK,
France, Italy, Canada

China, India, Brazil, Russia,
Indonesia Mexico, Turkey

(3) Memperkuat Learning Process: PDB perkapita Sejak 1998-2013



Kata Kuncinya: Asal Jangan Salah Urus

Peran Kita:
(1) Integrasi dimensi waktu sebagai proses pembelajaran



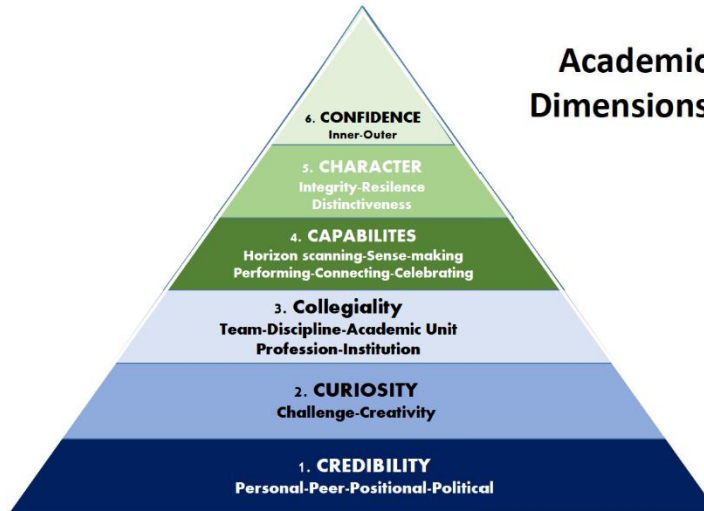
Abai Masa Depan, Hilang Masa Kini dan Menjadi Giant Fosil (Dinosaur Jurassic)



Kompleksitas Pendidikan

Berbekal **masa lalu**,
Menghadapi (mendidik) **masa kini**, dan
Menyiapkan **masa depan**
dalam ruang dan waktu yang berubah dengan
cepat, maka
Pembelajar sejati sebagai solusi

Kata Kunci yang harus disiapkan untuk menghadapi perubahan teknologi dan masyarakat yang sangat cepat, Pendidikan harus berfokus pada '**human strengths**'. Pada era Google, kita tidak terlalu perlu untuk menghafal segala sesuatu (*to memorize every single fact*), computer jauh lebih baik. Oleh karena itu, kita harus lebih memfokuskan pada '**human skills**': **communication, leadership and endurance, curiosity** (kepenasaranan), **comprehension and reading skills**.



Academic Leadership: Dimensions and Dynamics

Adopted:
(Tom Kennie, ISSUE 2010)

Kepemimpinan Sejati: Pemungkin (Enabler-Leadership)



~~Im~~ possible → Possible

Kembalikan ke hukum dasar: Possible

Peran Kita: (2) Mengawal sebagai 'Public University'



The seeds of decline

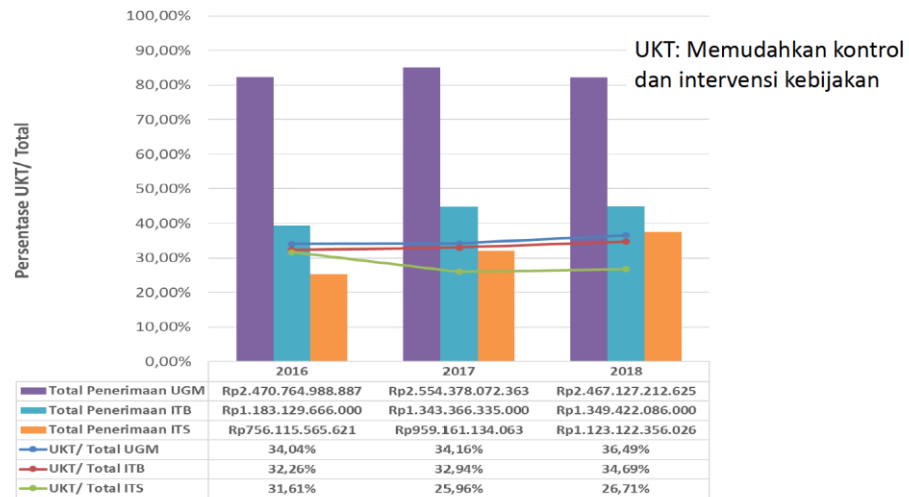
How public higher education lost the "public"

No Way !!!

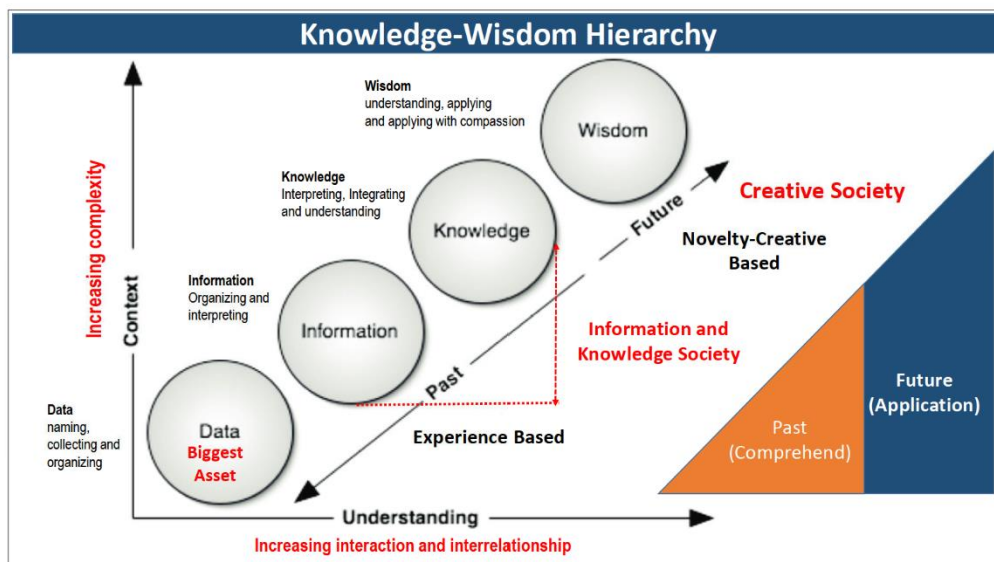
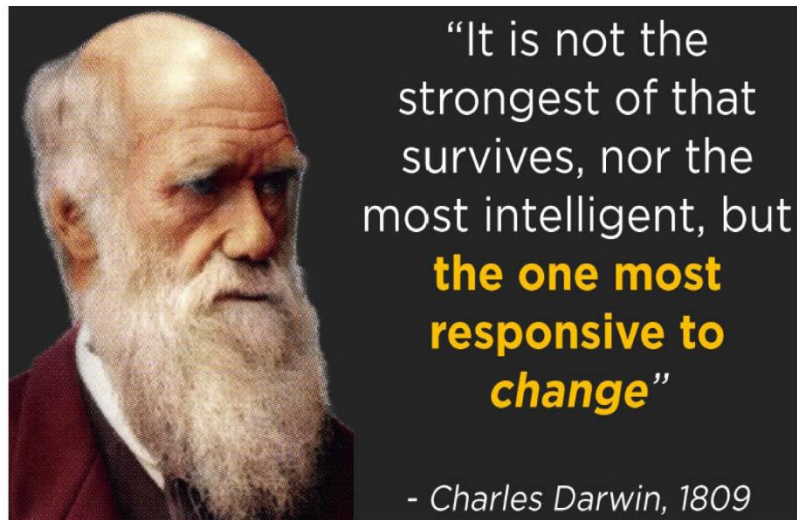
Pegang Teguh Esensi 'Public': Akses yang berkeadilan

Harus ada instrumen kendali
(UKT sebagai salah satu Instrumen)

Besaran UKT dan Total Penerimaan (2016-2018)



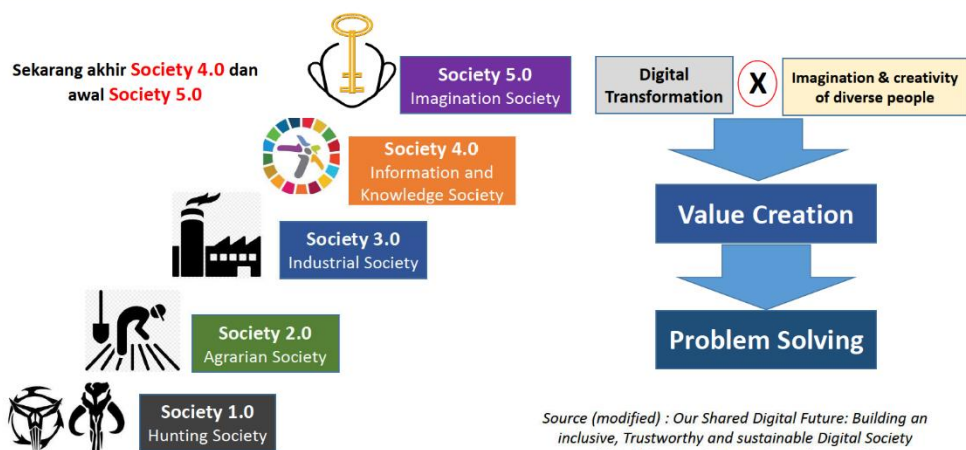
Peran Kita:
(3) Memberikan arah perubahan



Belajar dari halodoc: **data** is the biggest asset



Society 5.0 (Imagination Society)



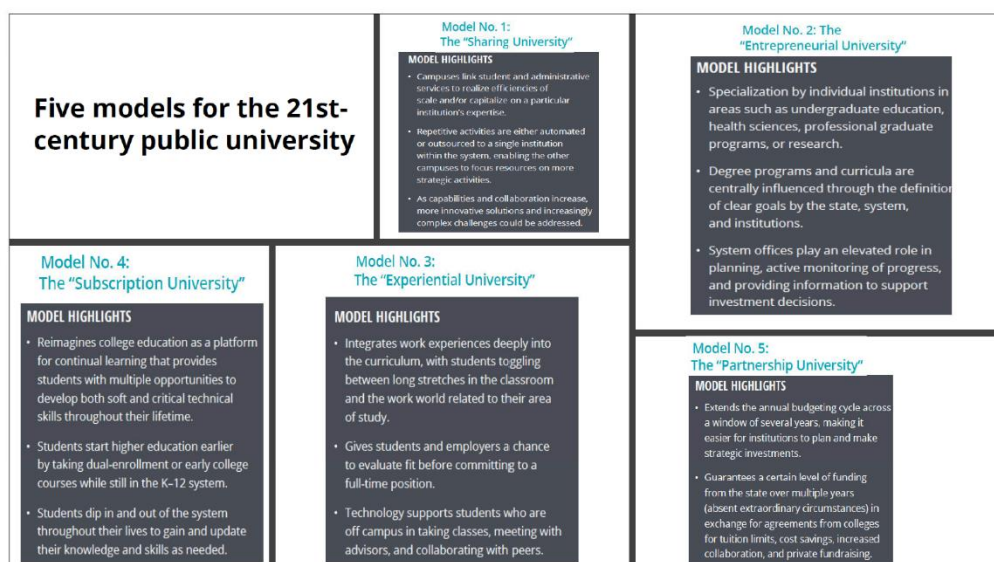
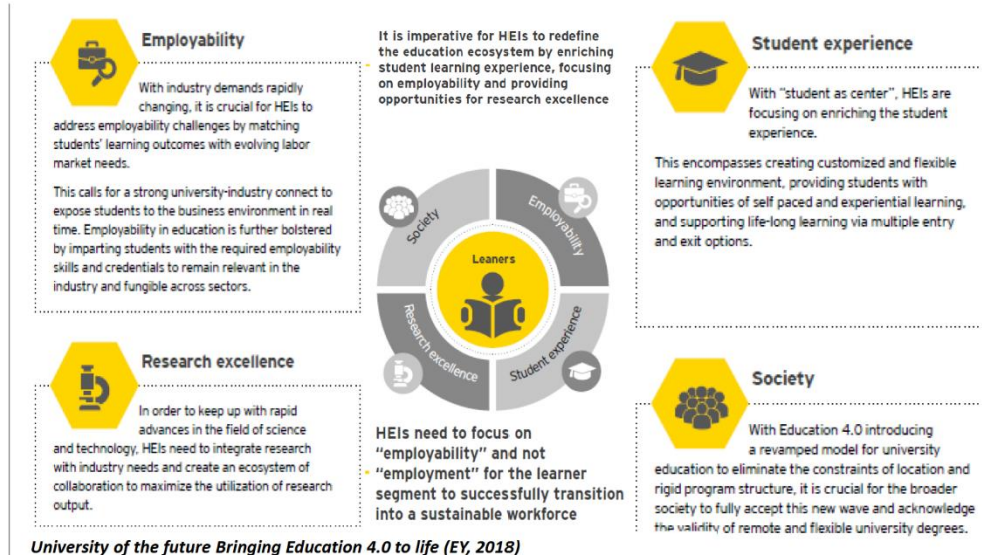
Source (modified) : Our Shared Digital Future: Building an inclusive, Trustworthy and sustainable Digital Society (World Economic Forum December 2018)

The Traditional HE System puts forth multiple constraints

- Plateauing enrolment due to limitations on infrastructure and faculty member
- Rigid learning structure often forcing students to study programs outside their field of interest
- Inflexible delivery method and schedules with no room to accommodate students with other commitments
- Rising cost of quality HE increasing the pressure of student debt on learner

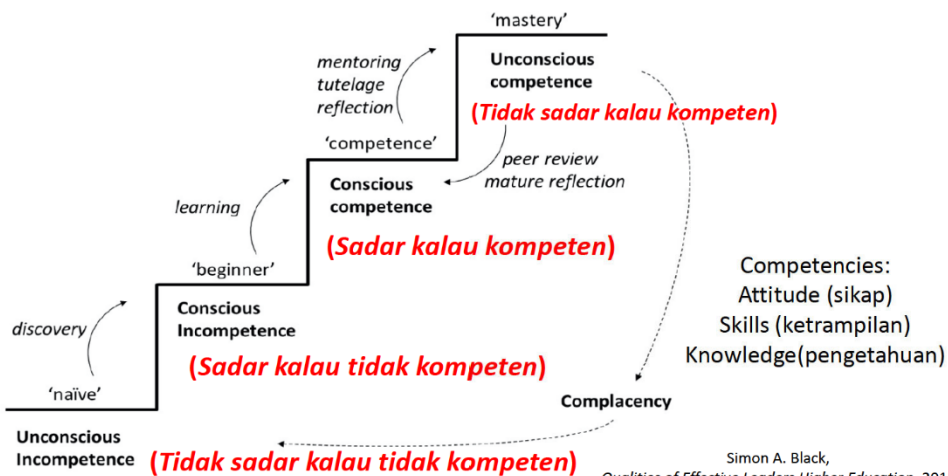
Shifting to a student-led model

Parameters	Education 3.0	Education 4.0
Faculty	Full-time teachers	In addition to full time faculty, industry participants act as part-time faculty for classroom and online courses
Curriculum and pedagogy	Minor flexibility in pedagogy; massive learning	Subject matter decided by the learner; personalized learning
Research	Transition towards collaborative research using technology	Ease of data sharing has removed the geographical barriers to collaboration
Funding	Fee-based funding systems at degree level	Fee-based funding systems in both online and classroom program
Infrastructure	Majority of investment in physical infrastructure	Investment in technological infrastructure to support blended learning

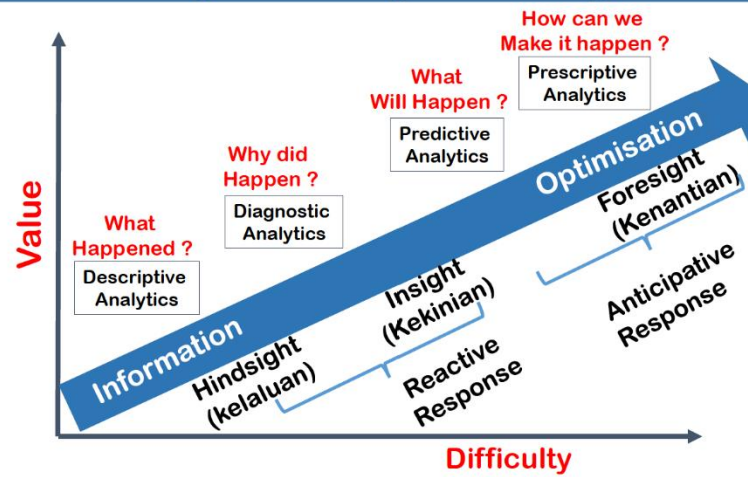


Peran Kita:
(4) Menjaga dan merawat nilai kebangsaan, akademik, agama dan kemartabatan

Jenjang Kesadaran dan Kompetensi Pemimpin



Dari *Hindsight* menuju *Foresight Mindset*



Keutuhan

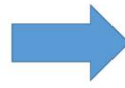
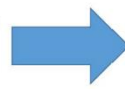
Logika

Mencari perbedaan

Etika

Mencari kesamaan

Estetika



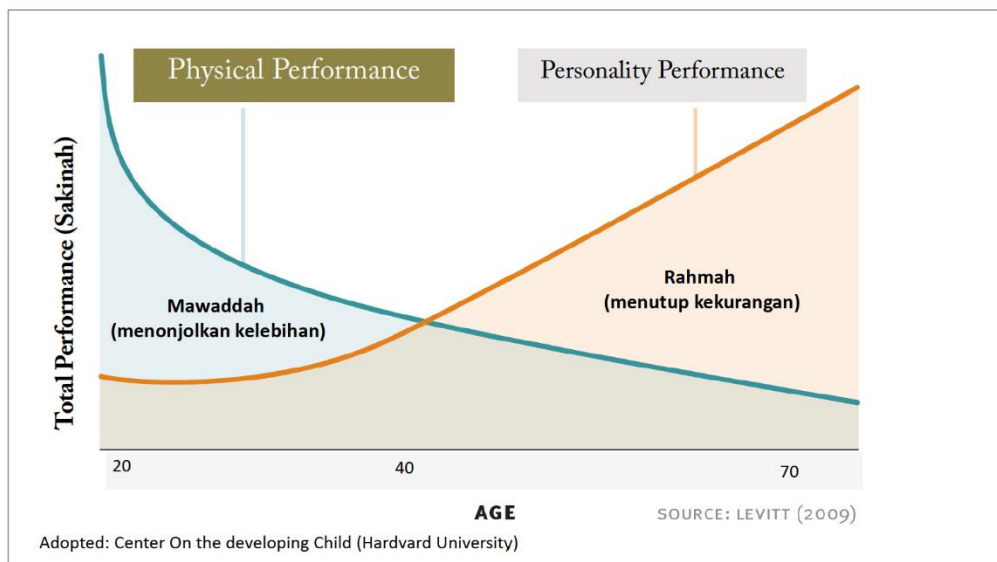


Menjaga harkat dan martabat

Jangan sampai kehilangan jati diri
(Lost of Genuine Character)

Semakin tidak punya jati diri
semakin lucu-terkagum:

Dunia Sirkus



Terima Kasih



The Professor Summit, Apr.4-5th, 2019, ITS, Surabaya, Indonesia

Energy and Recent Technology

Graduate School of Engineering, Tottori University

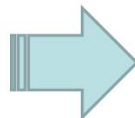
Electrical & Electronic Engineering

Professor for research Satoru Kishida



Outline of my talk is as follows,

- 1. Self-introduction*
- 2. Introduction of the Faculty of Engineering, the Tottori University*
- 3. Topics of our research on electrical and electronic engineering including information processing*
- 4. Future of the professor in Japan*



Superconducting Materials &
 Electronics
 Resistive Random Access Memory
 Surface Analysis for Electronic Devices
 Neural Networks for Medical Images
 Stationary Energy Storage

CURRICULUM VITAE

PERSONAL, INFORMATION

Full Name : Satoru Kishida
 Place, Date of Birth : Tottori, JAPAN Aug.26, 1952
 Address : 4-101, Koyama-Minami, Tottori 680-8552, Japan
 Phone : +81-857-31-6738 (office)
 Mobile phone number : 090-1688-2270
 E-mail : kishida@eecs.tottori-u.ac.jp

RELATED WORK EXPERIENCE

1977-1989 : Assistant in the Faculty of Engineering, the Tottori University
 1989 : Ph.D (Kobe University)
 1990-2004 : Associated Professor in the Faculty of Engineering, the Tottori University
 1998-1999 : Studying abroad the University of Cambridge in U.K.
 2005-2018 : Professor in the Faculty of Engineering, the Tottori University
 2007-2008 : Vice Dean of the Faculty of Engineering "Estimation"
 2007-2016 : Vice President of the Tottori University (2007-2016 : 9 years) mainly, educational organization
 2008-2013 : Director of Innovation Science Center (2008-2013)
 2008-2014 : Director of TEDREC (Tottori Electronic Research Center)
 2008 : Director of Career Center (2008)
 2014-2017 : Director of TiFREC (Tottori integrated Frontier REsearch Center)
 Apr.1, 2018–now : Professor for research in the Tottori University

ITS, Surabaya, Indonesia ← Tottori University

International academic exchange with ITS, Indonesia

Dec.21-22, 2010 I visited ITS as keynote speaker in 2nd Applied Physics Technology, 2010. (International Seminar on Applied Technology Science and Arts)

After 2 years,

May 14, 2012 Agreement of academic exchange between Institute of Technology Sepuluh Nopember Indonesia and Tottori University, Japan





ISPACS 2015
Nusa Dua - Bali, Indonesia
9-12 November 2015

No: 45

CONFIRMATION OF CONFERENCE REGISTRATION

Paper ID : 52
First Name : Satoru
Last Name : Kishida
Institution : Tottori University
E-mail : kishida@ele.tottori-u.ac.jp
Participant Type : International IEEE Regular

We are pleased to confirm the following confirmation :

Camera Ready : Ye
Payment :
Online : IDR 6650000 Order ID : a875b6f424-051015072529048
Offline : IDR Date of payment :
Payment Status : OK
Optional Tour : Confirm

The registration fee includes:

1. 3 Day Lunch and Coffee Break
2. A banquet except for student
3. Digital Proceeding (Flash Disk)
4. Printed Abstract and Advance Program
5. Goody bag and souvenirs
6. Optional tour

We look forward to welcoming you to ISPACS 2015 in Melia Hotel, Nusa Dua, Bali.

Best Regards,



Trio Adiono, Ph.D
General Chair

Note: Please print and bring this confirmation letter for on-site registration.

Secretariat: 4th Floor, Puri Residensi and Hotel, Gedung B, Jl. Ganesha No. 12, Bandung 40132, Jawa Barat - Indonesia
Phone: +62-22-2506269 Fax: +62-22-2506752 Email: info@ispacs2015.bandung.ac.id Website: www.ispacs2015.bandung.ac.id

*We presented two papers in **ISPACS_2015** in the Island of Bali. International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS) (3 IEEE papers)*

ITS, Bali, Indonesia ← Tottori University



MoU Purwokerto, Indonesia ← Tottori University

*○ I attended 1st International Conference on Engineering and Applied Science (**InCEAS-2016**) as a keynote speaker. (in Purwokerto, Central Java, Indonesia)*



The 1st Conference on Engineering and Applied Science
University of Muhammadiyah Purwokerto
(The 1st InCEAS 2016)
Theme
"Advanced Innovation on Engineering and Applied Science"
Organized by
Faculty of Engineering
University of Muhammadiyah Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
18-20 November 2016



*photograph of Gn. Slamet
(3,432m)
from the Jawa Heritage
Hotel. 5:30, 26th Nov. 2016*

ITS, Surabaya, Indonesia → Tottori University

"Welcome ! International Recharging Academic to Japan, Tottori, Kyoto and Osaka", Tottori University & Sightseeing. April 14, 2017



Oct.16 2018 Ir. Jamaaluddin, MM & Izza Anshory in the laboratory of Prof. Robandi at the office of Professor S.Kishida, Tottori University, Japan.



ITS, Surabaya, Indonesia → Tottori University

*Collaboration with SKP members
SKP : Scientists with Knowledge
and Practice
2018_1 International SKP
workshop, **Dec.8 2018** in Matsue,
Japan*

All the members are Dr.Eng.



Jan.28, 2019 Visit to ITS based on the agreement of academic exchange between Institute of Technology Sepuluh Nopember Indonesia and Tottori University, Japan, updated in 2018

ITS, Surabaya, Indonesia ← Tottori University



Outline of my talk is as follows,

- 1. Self-introduction*
- 2. Introduction of the Faculty of Engineering, the Tottori University*
- 3. Topics of our research on electrical and electronic engineering including information processing*
- 4. Future of the professor in Japan*



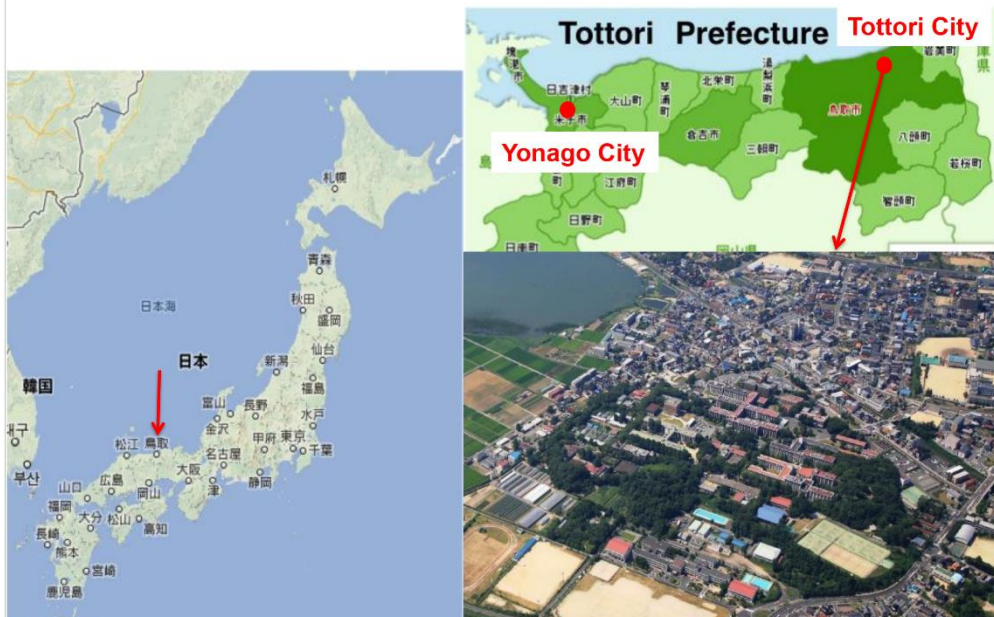
Superconducting Materials & Electronics
Resistive Random Access Memory
Surface Analysis for Electronic Devices
Neural Networks for Medical Images
Stationary Energy Storage
.....

Introduction to Tottori University & Faculty of Engineering

*The slides were supported by Yasushi Kawata, who was
Ph.D., Professor and the Dean of the faculty of
engineering,*

*Since Apr.1, 2019, he was Ph.D, Directors and vice
president of the Tottori University*

Where is Tottori University?



Figures and Facts

Brief History

University was started as Training Center for Elementary School Teachers in 1874



1949; Tottori University was established

Faculty of Arts and Sciences

Faculty of Medicine

Faculty of Agriculture



Emblem of Tottori University

1965; Faculty of Engineering was established

50 Years Anniversary in 2015

Figures and Facts

Graduate Schools	No. of Faculty Members	No. of Undergraduate Students	No. of Graduates School Students (Master/Doctor)
Engineering	130	2001	367/57
Medical Sciences (University Hospital)	233 (184)	1339	99/193
Agriculture	80	1067	125/90
Regional Sciences	64	880	66/0
Research Centers (Arid Land Research Center and so on)	96	NA	NA
Affiliated Schools (Kindergarten, Elementary, Secondary, Children with Special Needs)	78 (Teachers)	NA	NA
Total	865	5287	657/340



Established at 1965

Total Graduated Graduate and completion students is about 20,000

May, 1, 2018

• Professor (54) , Associate Professor(43), Assistant (34)	131
• Office and Technical Staff	41
• Under Graduate Students	1832
• Graduate Students (Master)	367
• Graduate Students (Doctor)	63
• Total	2434

Figures and Facts

At Present (since 2015)

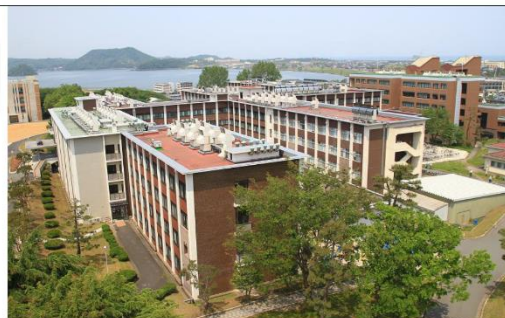
Faculty of Engineering

Dept. of Electrical Engineering and Computer Science

Dept. of Mechanical and Physical Engineering

Dept. of Chemistry and Biotechnology

Dept. of Social Systems and Civil Engineering



University

4 Faculties
Engineering,
Agriculture, ...

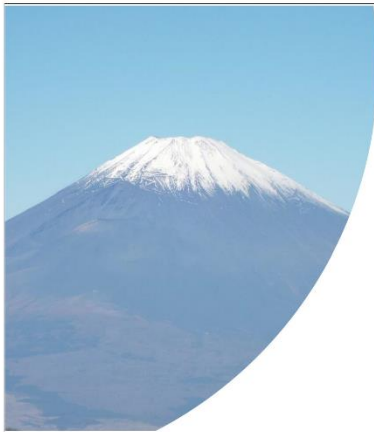
4 Departments
Electrical Engineering
and Computer Science
...

Kumamoto University is an incorporated university dedicated to education and research under the concept



Education is the foundation upon which our nation is built and the root of this foundation is the bond between master and pupil.

These are the words of a 30 year old Natsume Soseki (famous great writer), spoken in 1897 in celebration of the 10th anniversary of the Fifth High School in Kumamoto, where he was a teacher of English.



Tottori University is an incorporated university dedicated to education and research under the concept of the “fusion of knowledge and practice”. So, the SKP workshop is founded.

**SKP (Scientist with Knowledge and Practice)*

Aerial photograph of "Koyama Campus" in Tottori University



1965

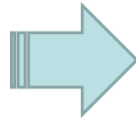
Aerial photograph of "Koyama Campus" in Tottori University



2015

Outline of my talk is as follows,

1. *Self-introduction*
2. *Introduction of the Faculty of Engineering, the Tottori University*
3. *Topics of our research on electrical and electronic engineering including information processing*
4. *Future of the professor in Japan*



Superconducting Materials & Electronics
Resistive Random Access Memory
Surface Analysis for Electronic Devices
Neural Networks for Medical Images
Stationary Energy Storage
.....



Well done, Satoru!

Your article reached 20 reads

Achieved on Feb 27, 2019

Article: Improvement of switching endurance of conducting-bridge random access memory by addition of metal-ion-containing ionic liquid

Satoru, you can increase the visibility of your work

Invite your co-authors to confirm their authorship on ResearchGate and boost the visibility of your mutual publications.



2016/11/19 Read 1,426, Citation 966, RG_Score 37.71
(28months)

2019/03/31 Read 2,854, Citation 1072, RG_Score >38.0

*Impact-factor > 180,

Total Research Interest (559.4) is higher than 90% of researchers on ResearchGate.

Electrical Engineering



Electronic Engineering



Computer Science



Power Electronics, Electric Power, MEMS...

Electronics, Electron Devices

AI, IoT, ICT, IT, ...

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

renewable energy (16% in 2016) is photovoltaic generation, wind power generation, hydroelectric power generation and so on.

Temporarily, 81% of demand (Apr.29, 2018)



Finally, the target is 22~24% in 2020

** Liberalization of the electric power was carried out, which the buy price of the electric power company was determined by Japanese government.*



However, renewable energies of photovoltaic generation and wind power generation affect utility grid of electric power largely.

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

Mass introduction of renewable energy ⇒

- 1. Occurrence of supply-demand gap of electric power, because power company can not control output according to the fluctuation of a power supply*
- 2. Fluctuation of frequency : when the demand of electric power change sometimes, the manager must maintain the balance between supply and demand. If it isn't so, the frequency change largely. As a result, there is a possibility of big blackout by parallel off of many electric generators.*
- 3. Rise of the voltage : when mass renewable electric generators are connected to the ream system, the rise of voltage occurs. So, the output of generators are controlled by the stop and the restraint of photovoltaic generators.*
- 4. Independent driving and unnecessary parallel off of renewable electric generators*
- 5. Affects utility grid when the accidents of utility grid occurred.*

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

【Measure】

- 1. Output adjustment of a fluctuation power supply ⇒ Power variation is eased by making the output control function last in renewable energy*
- 2. The charge energy ⇒ Utilization of charge energy technology is expected.*
- 3. Practical use of charge and supply energies ⇒ Practical use of a thermal power station and an adjustment point of power generation with pumped-up water is important by understanding of the generating electricity situation of the renewable energy power supply.*
- 4. Output of power generation prediction of renewable energy ⇒ The output adjustment which is an existence power supply by a preliminary generating electricity prediction from a weather data*

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.2, pp.78-81, 2018

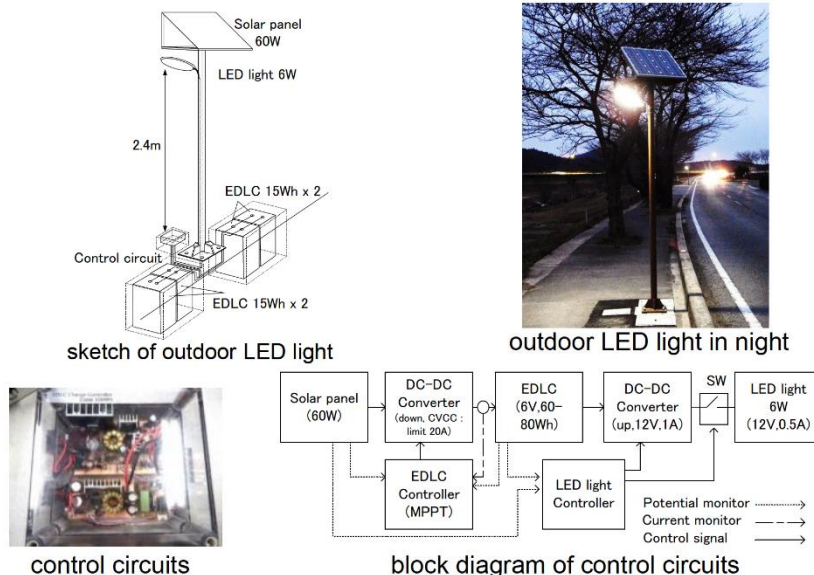
"The characteristic of the accumulator system"

PCS which changes direct current of an accumulator (Electric energy is stored.) and an accumulator from an exchange or an exchange to direct current and does exchange of the electric power with the utility grid (discharge and charge) and more than one kinds of equipment which controls those watch, control and protection are composed of the accumulator system that the ream system is made utility grid as main equipment.

【Classification of an accumulator】

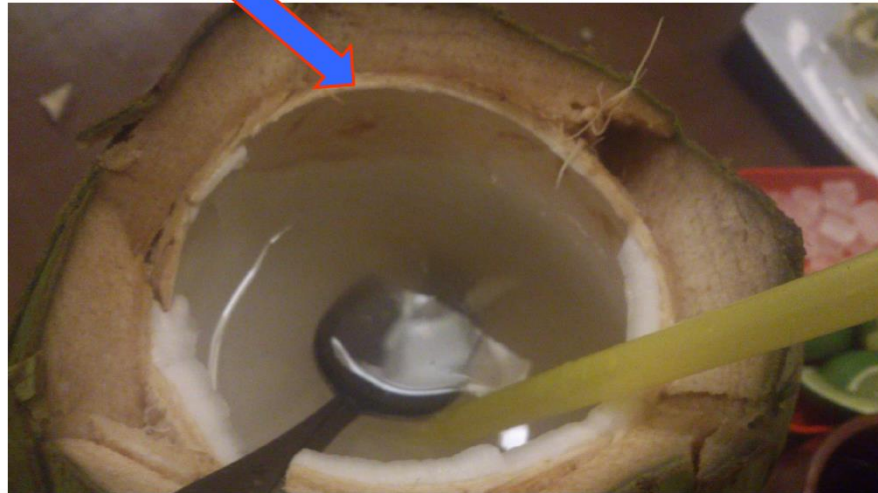
- 1. Lithium ion battery*
- 2. NaS battery*
- 3. Redox flow cell*
- 4. Nickel hydoride battery*
- 5. Lead storage battery*
- 6. Capacitor : gentle for environment & maintenance free*

100Wh class power storage system



Outdoor LED light using Charcoal EDLC and solar panel.

*This is Charcoal.
By heating this, we can
prepare good active carbon.*

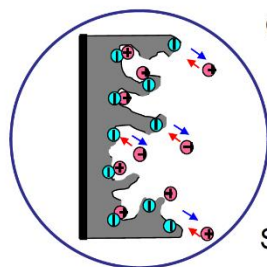


Electric Double Layer Capacitor(EDLC)

Rapid charge and discharge
Long Cyclic properties(small degradation)

Requirement of electrode material

- ⇒ **Activate carbon**
- (Large specific surface area)
- ⇒ High conductivity

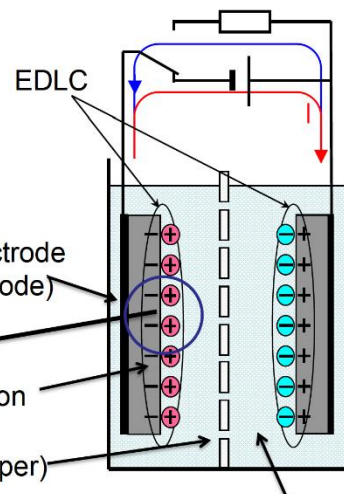


Large specific surface area can collect large amounts of ion in electrolyte.

Collector electrode
(Metal electrode)

Active carbon

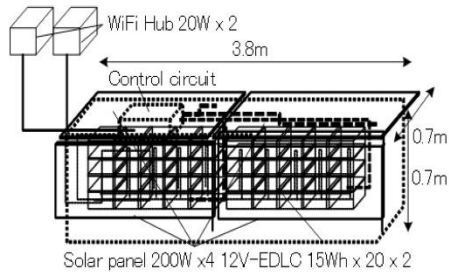
Separator (paper)



Electrolyte

30

400Wh class power storage system



Sketch of structure



400Wh outdoor power storage system for WiFi Hub



400Wh class Wi-Fi power storage system (400Wh x 2)
[Matsue, Shimane, Japan] 2015.3

Test of control circuit of WiFi power storage system

Electrical Engineering



Electronic Engineering



Computer Science



Power Electronics, Electric Power, MEMS...

Electronics, Electron Devices...

AI, IoT, ICT, IT, ...

Excellent study results of our laboratory & the SKP-workshop (1)

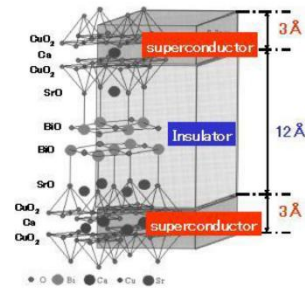
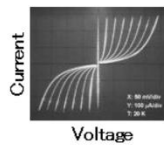
1. *Synthesis of high quality Bi-based superconducting materials*
 - *Crystal growth by a self-flux method, a vertical Bridgmann method and an Al-grown quenched plate method (Bi-based whiskers).*
2. *Surface analysis using a high quality of Bi-based Superconductors*
 - *Analysis of surface crystal structure by RHEED (Reflection High Energy Electron Diffraction) patterns*
 - *Analysis of surface crystal structure by LEED (Low Energy Electron Diffraction) patterns*
 - *Analysis of surface composition & chemical bond nature of constituent elements by XPS (X-ray photoelectron spectroscopy)*
 - *Analysis of crystal structure by HR-TEM (high-resolved Transmission Electron Microscope)*

Excellent study results of our laboratory & the SKP-workshop (2)

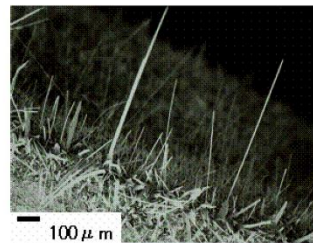
3. *Oxide-electronics*
 - *Observation of intrinsic Josephson junction in a high quality of Bi-based superconductors, single crystal. Top of the world !*
 - *fabrication of superconducting devices using Bi-based whiskers*
 - *fabrication of Pt/Bi-based Single crystal/metal structure & explication of memory mechanism Top of the world ! (JAP, APL)*
- ...Scientific Report(5.6), J. Chem. Material(4.8 × 2), APL(3.3 × 4), JAP(2.0) × 5, Physica C and so on (1.0 × 130).*

Bi-based superconductor ($\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$)

- High critical temperature (T_c)
[$n=2 \sim 90\text{K}$, $n=3 \sim 110\text{K}$]
- Intrinsic Josephson Junctions (IJJs)
- Easy to grow



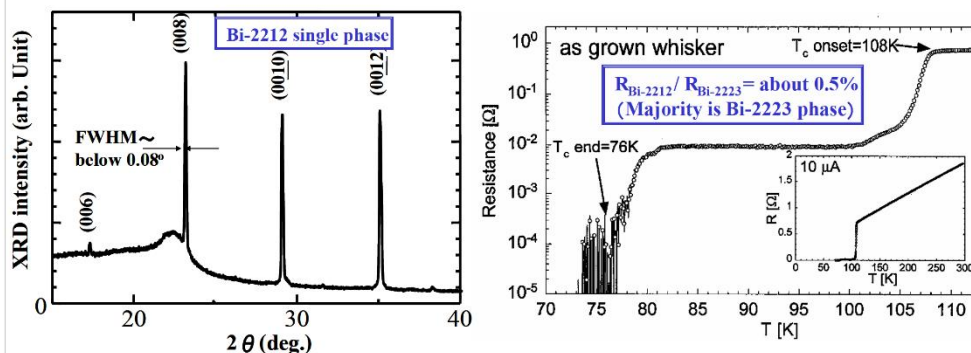
Intrinsic Josephson Junctions



Bi-based superconducting whisker

- High degree of crystallinity
- Good superconducting properties

Typical X-ray diffraction pattern and resistance-temperature characteristics of Bi-based whiskers



2212-phase (80K-phase) $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$

2223-phase (110K-phase) $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$

Application①

【Single Cooper-pair tunneling devices】

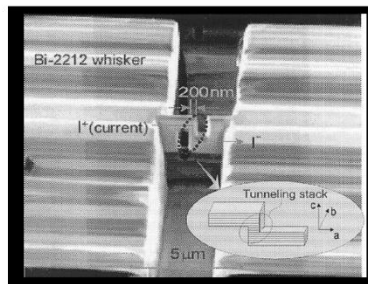
Fabrication of sub- μm stack junctions by Focus Ion Beam(FIB)



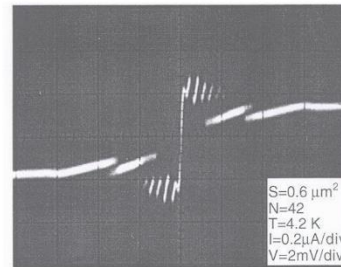
Observation of single Cooper-pair tunneling at high temperature(4.2K) (cf. 10mK for semiconductor)



Possibility for high-performance memory and transistor applying the single Cooper-pair tunneling technique

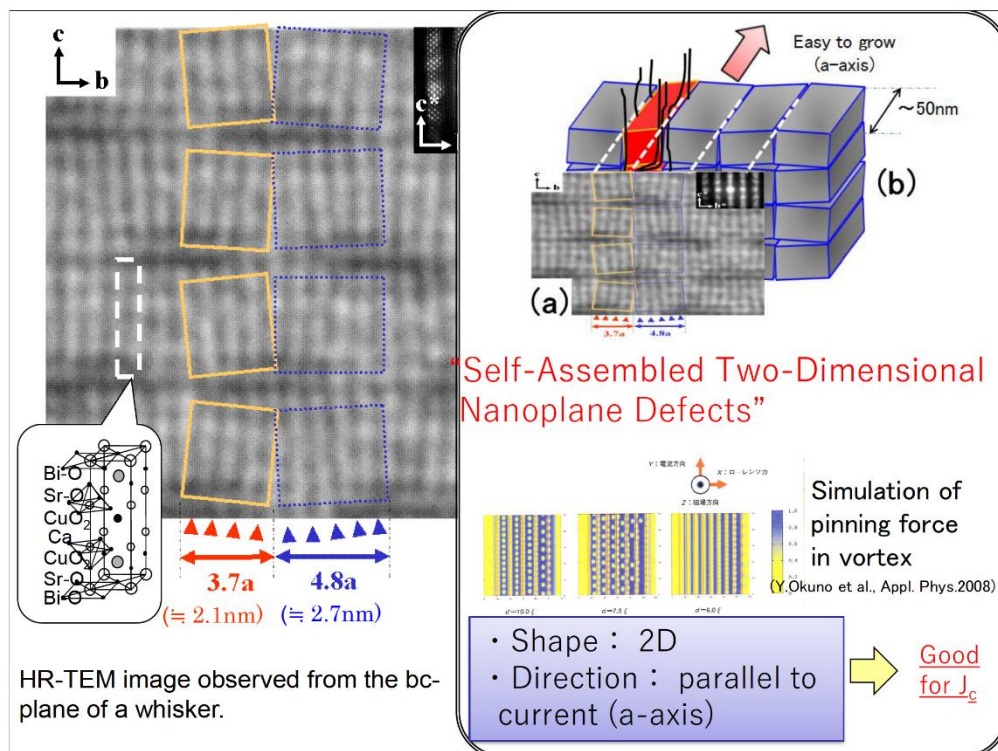


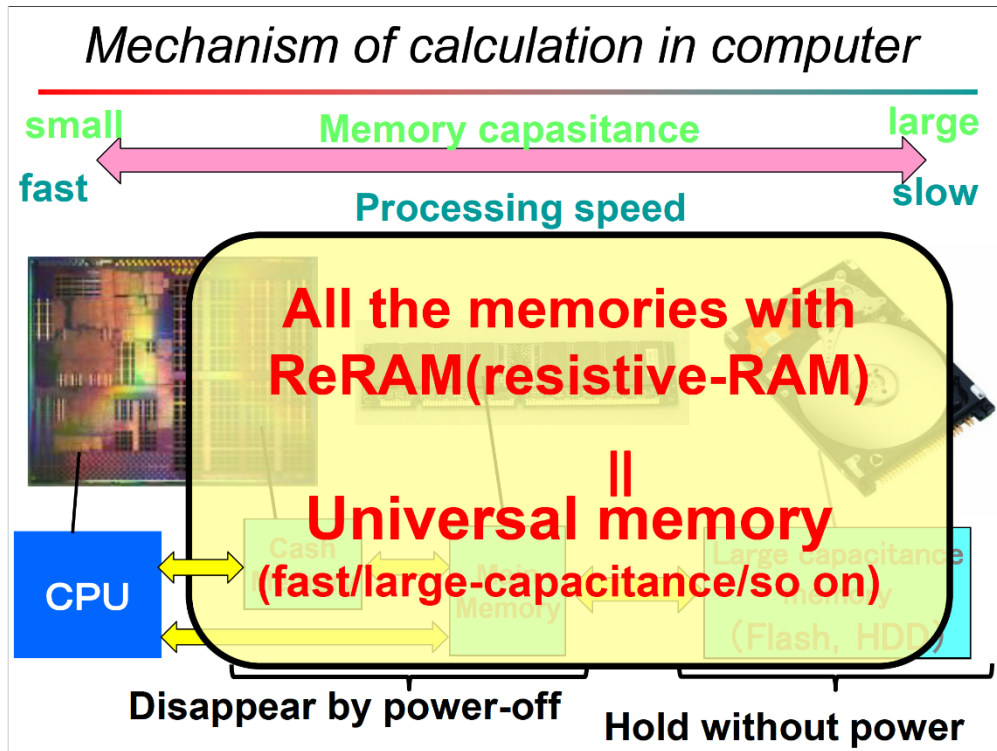
Sub- μm stack junction fabricated by FIB



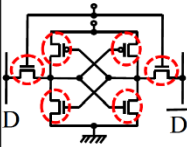
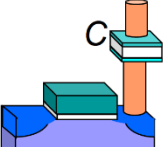
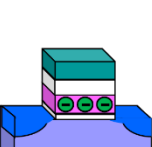
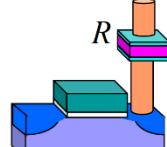
I-V curve of the fabricated junction

Ref.1) Yu.I.Latyshev et al., JETP Lett. 69 (1999)84.





Performance of ReRAM

	SRAM	DRAM	Flash	ReRAM
Cell structure				
Size (F^2)	50~100	6~8	2~20	4~8
Speed	◎	○	×	◎
Non-volatile	×	×	◎	◎
Endurance	$>10^{15}$	$>10^{15}$	10^5	10^{12}
Mechanism	◎	◎	◎	???
Application	Cash Memory	Main memory	•USB memory •SSD	•Flash substitution •SCM

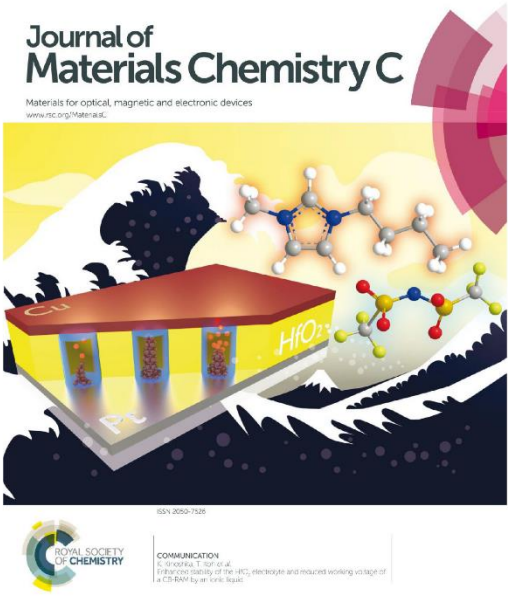
Reliability is closely related to mechanism elucidation.

483

*Resistive switching by migration of hydrogen ions : Akihiro Hanada, Kentaro Kinoshita, and Satoru Kishida : **Appl. Phys. Lett.**, Vol.101, pp.043507-1-043507-4(2012). Impact_factor(3.3)*

549

*Finding Oxygen Reservoir by Using Extremely Small Test Cell Structure for Resistive Random Access Memory with Replaceable Bottom Electrode : K.Kinoshita, Sang-Gyu Koh, T.Moriyama, S.Kishida : **Scientific Reports**, 12/2015, 5:18442. pp.1-8. Impact_factor(5.6)*



After here, 3 papers
Accepted in Journal
of Materials
Chemistry C
↓
ReRAM(CBRAM)
using ion-liquid !

JMC, Vol.3, No.27,
pp.6985-7230(2015).

Electrical Engineering



Electronic Engineering



Computer Science



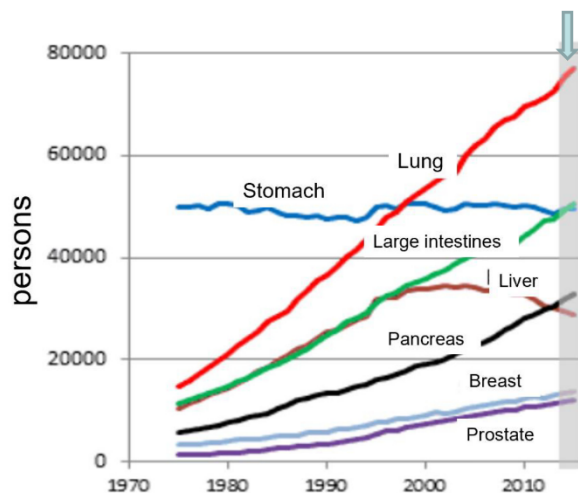
Power Electronics, Electric Power, MEMS...

Electronics, Electron Devices

AI, IoT, ICT, IT, ...

Death toll by cancer in Japan

No.1 lung cancer

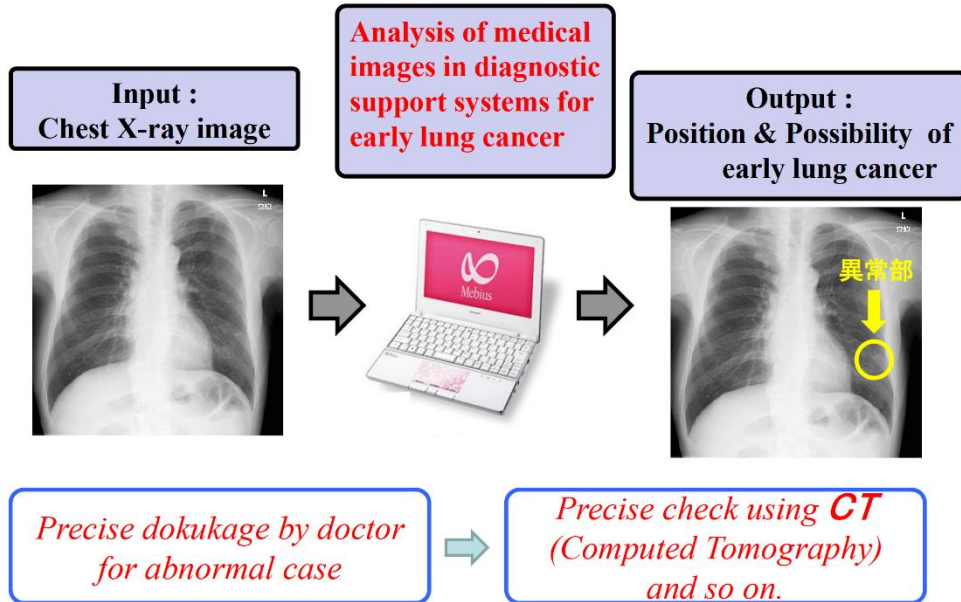


Because,
 (1) The organ which has abundant bloodstream
 (2) A change makes rapid progress.
 (3) Early detection is difficult

The Christian era

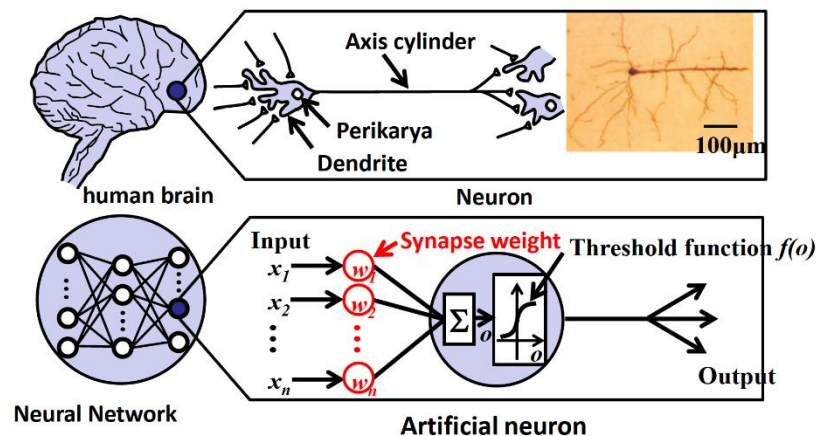
HP: National cancer Center, Japan

Diagnostic support system a medical site requires

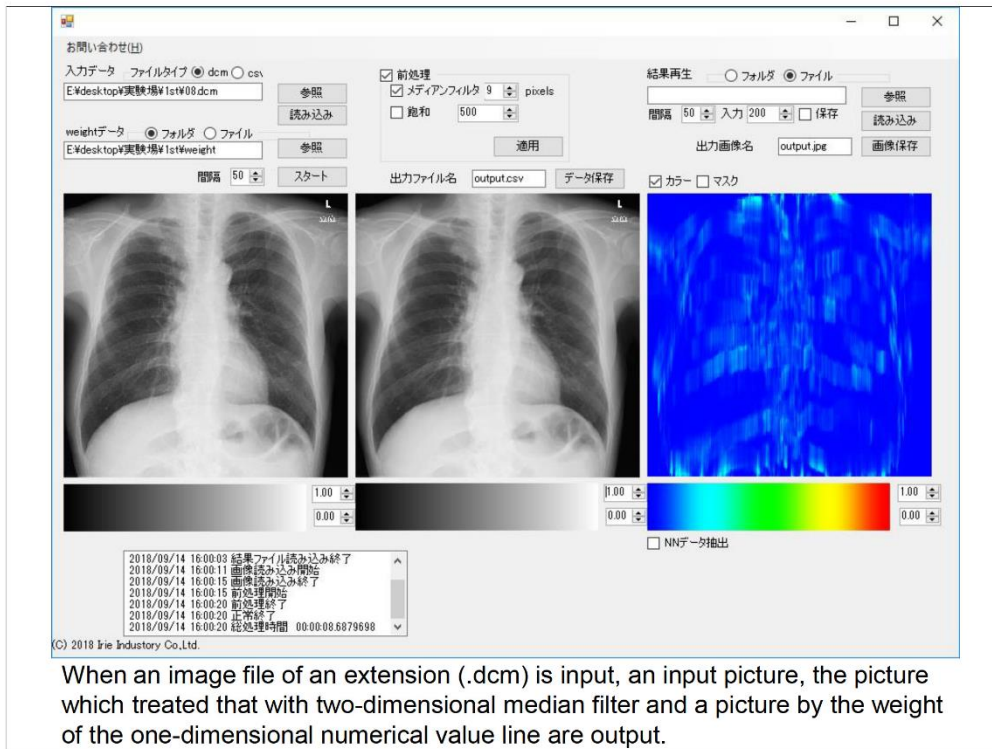


What is neural networks?

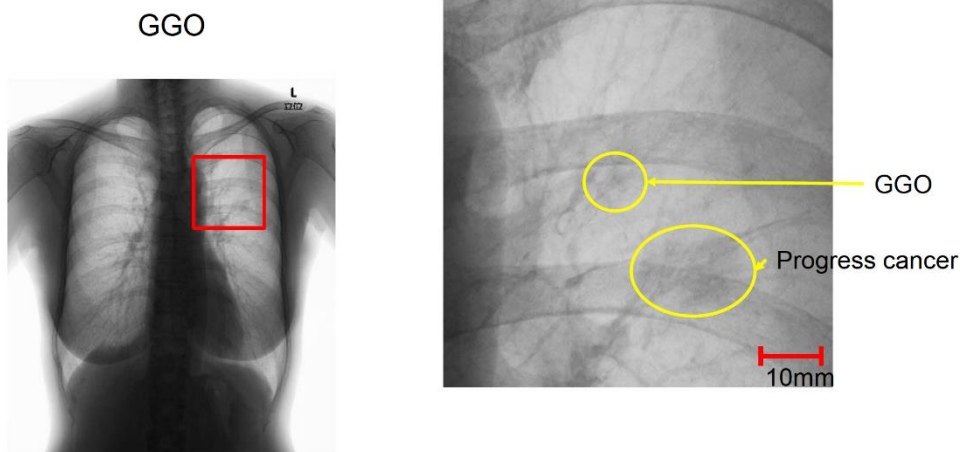
銅谷, 数理科学, 43, 8, 63-72.



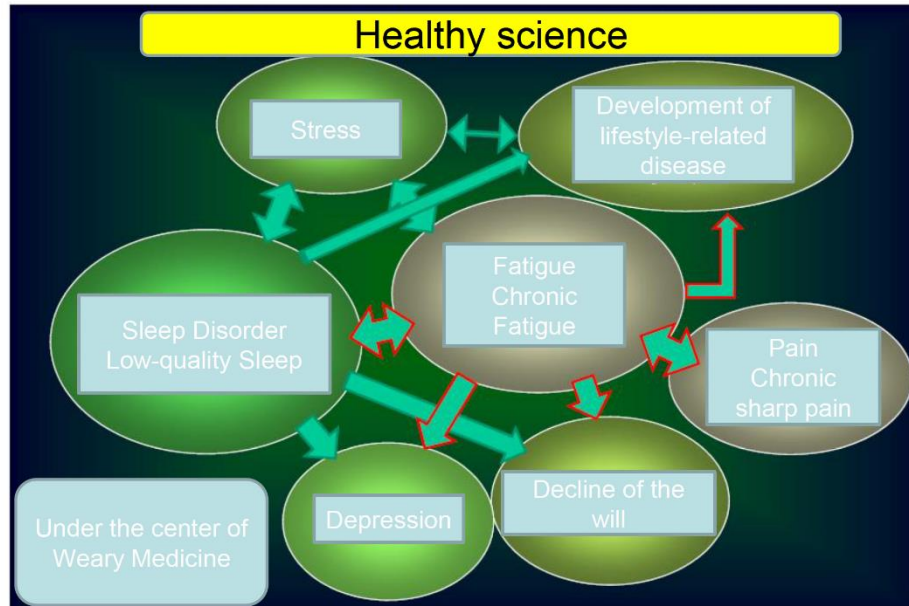
*The information processing which copied a human brain
It's learned from the inside of complicated and
ambiguous information and the regularity is found.*



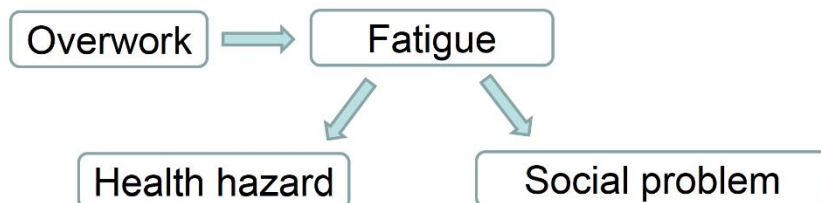
*I succeed in detection of lung cancer early !
⇒ The survival rate of 5 years is 100% ?*



NNs are applied into many fields, for example weather prediction, control of many equipments, analysis of physical data and so on.



<http://www.chsi.osaka-cu.ac.jp/>



Are there measurement systems or means for detection of fatigue ?

electroencephalogram(EEG)
flicker values
speech signals
percuse
heartbeat
 ...



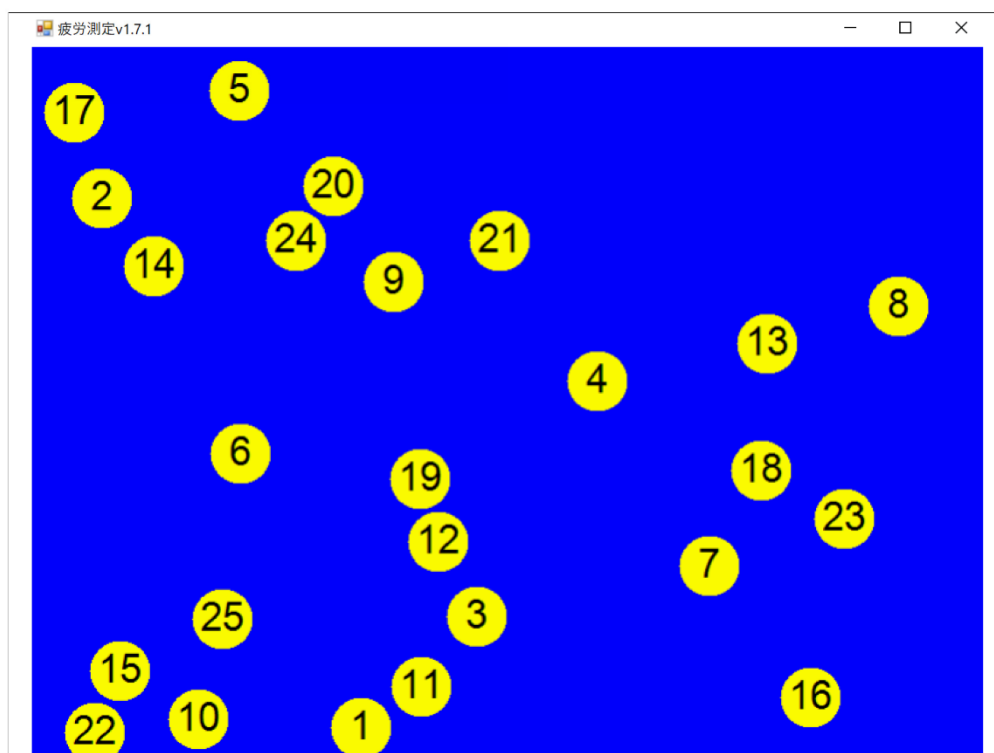
ATMT-method (made in Irie Industry Co.Ltd)

Advanced Trail Making Method

It has been developed from the angle of the most suitable in-vehicle display. It's possible to change the parameter.

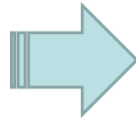


When an operational starting button is turned on, time is measured, and recorded. The total hours and the measurement time which click 25 targets are recorded.



Outline of my talk is as follows,

- 1. Self-introduction*
- 2. Introduction of the Faculty of Engineering, the Tottori University*
- 3. Topics of our research on electrical and electronic engineering including information processing*
- 4. Future of the professor in Japan*



Superconducting Materials & Electronics
Resistive Random Access Memory
Surface Analysis for Electronic Devices
Neural Networks for Medical Images
Stationary Energy Storage
.....

Business of professor in medium-scale national university corporation, the Tottori University

1. Education (lecture, practice and experiment), mark and evaluation

Lecture 5-7 subjects of school per year,
Unitage of 2 = 90min × 15 times

2. Management of department for 500(under-graduate student), 100(master course), 9(doctor course), commissioners on entrance examination and school, department chief

- 3. Management of laboratory** : in my case of 2010,
- professor(1), assistant(1), doctor(8), master (6+3), undergraduate (5)
 - Co-investigator: 8(Japan), 3(Oversea)
 - Research grant from company : 6 companies
(2008-2011 : 168 million JPN yen),
 - Research grant of consignment study :
Tottori-prefecture (2009-11 : 75 million JPN yen),
The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (2010-2011 : 31 million JPN yen),
The Ministry of Health, Labour and Welfare (2008-2010 : 35 million + 130 million JPN yen)





*TEDREC & TiFREC
Research Work (2008–2015)*

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	合計
Paper	10	10	8	19	38	35	7	11	138
International academic Conference	5	14	1	10	8	3	13	10	64
National academic conference	16	49	11	25	23	21	11	16	172
Invited speakers	3	7	3	1		7		4	25
Report explanation, general remarks and so on	1	1	6		6	7	1	2	24
Book					2	1			3
Newspaper, public relations magazine					2	7		2	11
Patent	1	3	2	2		2	3	3	16
Application of patent	1	1		2		4		2	10
Winning a prize in my university			5	4		5		1	15
Winning a prize by the organization besides the Tottori University	1		1	2	1	2	1	2	10

Summary

*We introduced interdisciplinary researches which were carried out in **TiFREC**. They are oxide electronics of high-Tc superconducting and ReRAM materials, MEMS (micro-electrical-mechanical-system), neural networks, display including liquid crystal display(LCD)) and electric power storage system .*

*We think that **interdisciplinary researches** are important and necessary more and more in future. As a result, **we can contribute to society with engineering quickly, effectively and largely.***

Thank you for your attention!

I wish your health and success in prosperity of all participants in the Professor Summit, 2019 and the staff of the Dewan Professor, ITS.

It became last, but I'll appreciate to everybody of participants and staff sincerely once again.

Terima kasih ! トウリマ カシ

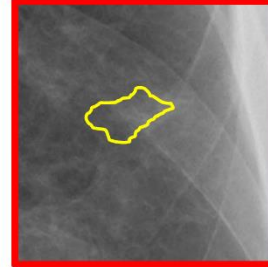
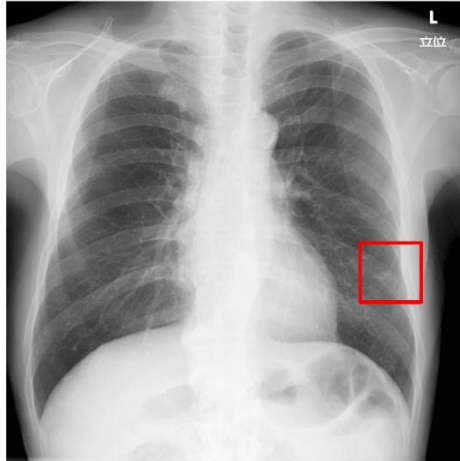
Selamat pagl スラマツ パギ
Good morning
Magandang umaga マガンダン ウマガ

Terima kasih トウリマ カシ
Thank you
Salamat(po) サラマツト(ホ)

Selamat tinggal スラマツ ティンガル
See you later,
Paalam パアラム

Indoesia-Langage
Tagarogu-langage
English
Ako ay si Satoru Kishida
I am Satoru Kishida, アコ アイ シ

Why is early detection very difficult ?



We cannot see small lung cancer, Which is surrounded with a yellow line



It's overlooked, but it isn't an error.



It expands, and, there are many shadows with dokukage

Comparison between chest X-ray images and CT images in the check of lung cancer

Chest X-ray image



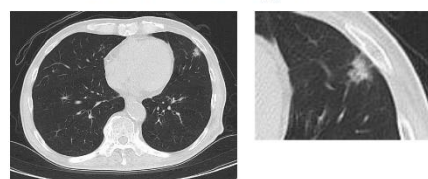
Merit

- the dosage ($\approx 0.05\text{mSv}$)
- Check/year

Demerit

- finding of early lung cancer is difficult
- There are blind spots

Chest CT images



- can detect super-early cancer (with a size round 2mm)
- there are no blind spots
- there are no overlooks

- the dosage ($\approx 5 \sim 10\text{mSv}$)
- No one is received on the preservation of health medical examination and residential area

My Researches

1975- 2018 Electrical and Electronic Engineering
 1975-1989 Opto-electronics in II-VI semiconducting compounds
 1985-1989 Electrical and Electronic circuits
 1988-2018 High critical temperature Superconductor Devices and Surface Analysis
 1993-2018 Applications of Neural Networks into Individual Identifications, Analysis of Medical Images, and Health Science.
 2008-2018 Oxide Electronics, especially ReRAM

【 my topics 】

1. Electronic Devices, for examples high-T_c superconducting devices, resistive RAM and their surface analysis
2. Developments of EDLC (electric double layer capacitance)
3. Application of neural networks into analysis of medicine images

SATORU KISHIDA

Special Professor for research, the Graduate School of Engineering, the Tottori University

Office/Address 4-101, Koyama-Minami, Tottori 680-8552, Japan

/TEL +81-857-31-6738(office) /FAX +81-857-31-6738(office)

/E-mail kishida@eecs.tottori-u.ac.jp

Personal Tel 090-1688-2270 (private)

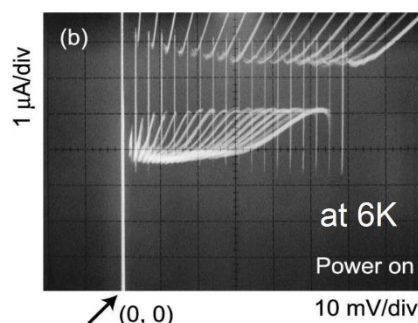
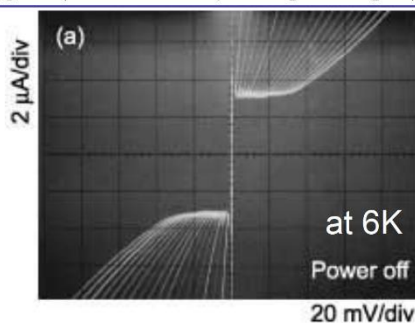
Application②

【High-sensitive antenna for THz signal】

*Irradiation of 1.6THz
electromagnetic wave*

*Good coupling between IJJs and terahertz
signal (observation of “Shapiro steps”)*

*IJJ can be used for
novel electronic devices
for THz signal*

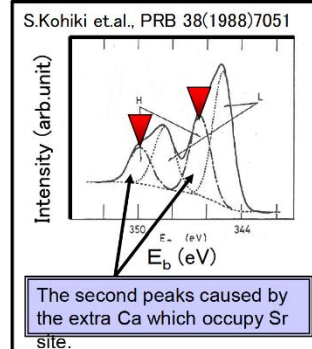
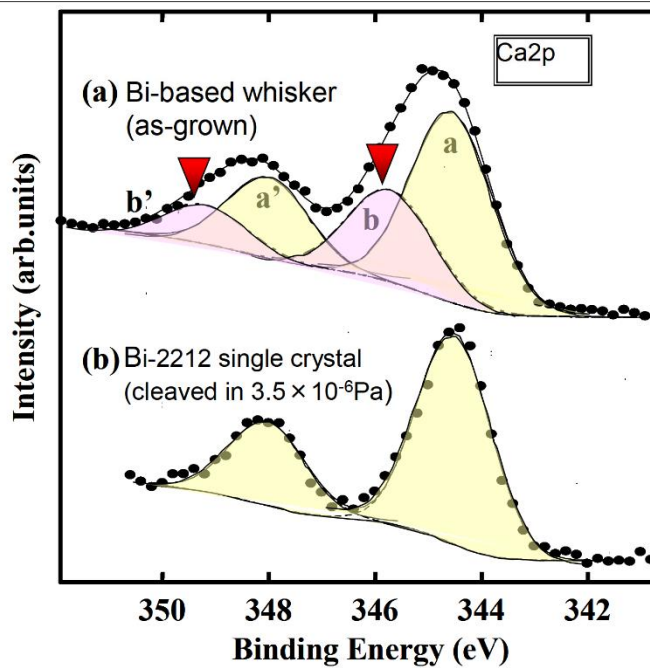
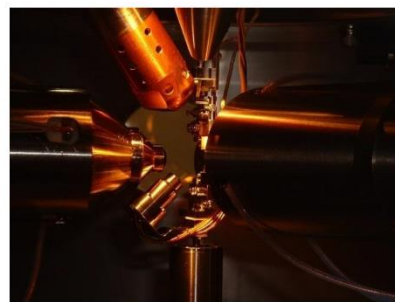
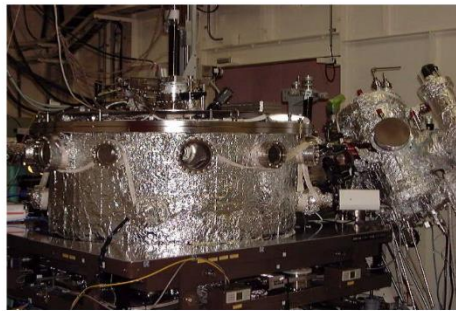


I-V curves observed from the sample with 17 junctions and the lateral sizes of $4\mu\text{m} \times 4\mu\text{m}$ (a) without irradiation (b) under 1.6THz irradiation.

Ref.2) H.B.Wang, et.al., PRL87(2001)107002.

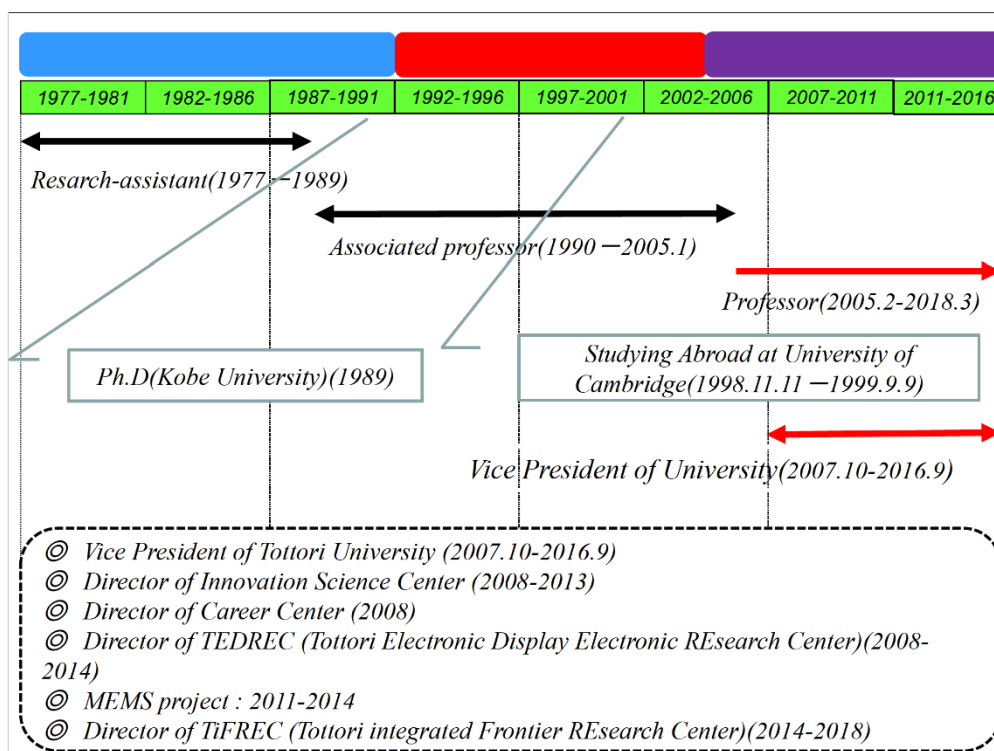
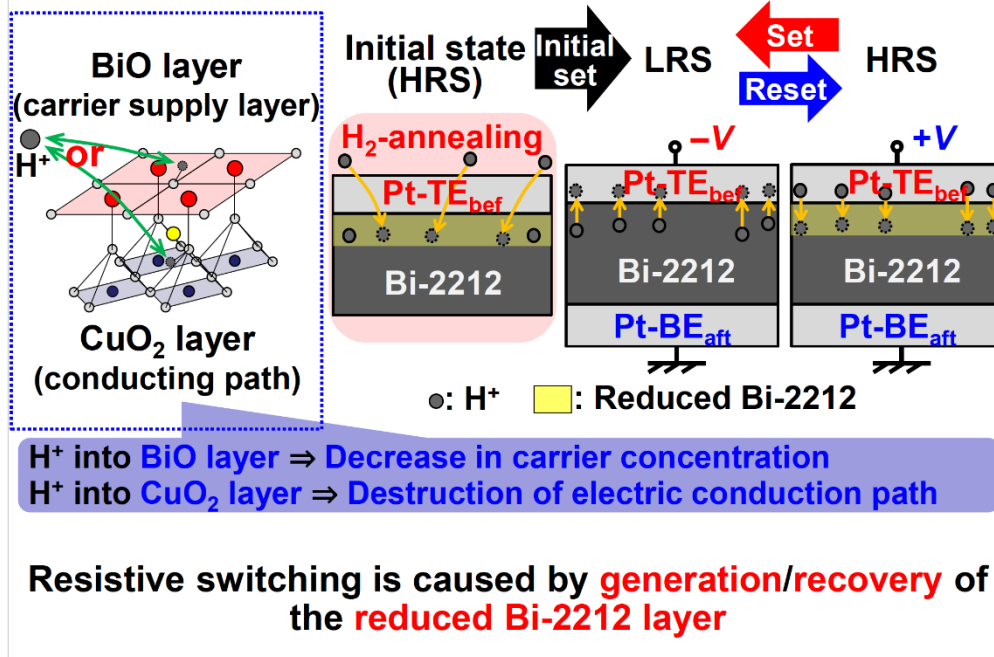
Performance of a high-resolution X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) (ULVAC-PHI) (SPring-8 BL15 NIMS)

- X-ray source :Synchrotron Radiation ($h\nu=4750\text{eV}$)
- Energy resolution :0.7 eV
(with Pass E = 23.5eV)
- sample rotation angle : $0 \sim \pm 180^\circ$
- Analyzer rotation angle : $0 \sim 270^\circ$



Ca-2p XPS spectrum obtained from the surface of the as-grown whisker and the Bi-2212 single crystal cleaved in high vacuum ($3.5 \times 10^{-6}\text{Pa}$) [$h\nu=4750\text{eV}$].

Model for resistive switching



Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

In the world, to secure electric power is very important, since electric energy is used in all fields, which are industry, agriculture, medical treatment, information and so on.

Now, there are many types of electric generation system, which are nuclear power generation, thermal power generation using fossil fuel (petroleum and coal), renewable energy systems and so on.

Now, the environmental issue, which is exposed damage and reduction of carbon dioxide, occurred.

** In Japan, there are a lot of earthquakes (with tidal wave)*



Introduction of mass renewable energy.

For examples, photovoltaic generation, wind power generation, hydroelectric power generation, and so on.



Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

renewable energy (16% in 2016) is photovoltaic generation, wind power generation, hydroelectric power generation and so on.

Temporarily, 81% of demand (Apr.29, 2018)



Finally, the target is 22~24% in 2020

** Liberalization of the electric power was carried out, which the buy price of the electric power company was determined by Japanese government.*



However, renewable energies of photovoltaic generation and wind power generation affect utility grid of electric power largely.

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

Mass introduction of renewable energy ⇒

- 1. Occurrence of supply-demand gap of electric power, because power company can not control output according to the fluctuation of a power supply*
- 2. Fluctuation of frequency : when the demand of electric power change sometimes, the manager must maintain the balance between supply and demand. If it isn't so, the frequency change largely. As a result, there is a possibility of big blackout by parallel off of many electric generators.*
- 3. Rise of the voltage : when mass renewable electric generators are connected to the ream system, the rise of voltage occurs. So, the output of generators are controlled by the stop and the restraint of photovoltaic generators.*
- 4. Independent driving and unnecessary parallel off of renewable electric generators*
- 5. Affects utility grid when the accidents of utility grid occurred.*

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

【Measure】

- 1. Output adjustment of a fluctuation power supply ⇒ Power variation is eased by making the output control function last in renewable energy*
- 2. The charge energy ⇒ Utilization of charge energy technology is expected.*
- 3. Practical use of charge and supply energies ⇒ Practical use of a thermal power station and an adjustment point of power generation with pumped-up water is important by understanding of the generating electricity situation of the renewable energy power supply.*
- 4. Output of power generation prediction of renewable energy ⇒ The output adjustment which is an existence power supply by a preliminary generating electricity prediction from a weather data*

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

O Advance technology of wind power generation output control

【The way of thinking distributed most suitably】

1. *Output control is necessity minimum for system stabilization*
2. *Equality among the power generation enterprise persons, which are the targets related to output control*
3. *The practical use practicability of the output control system*

O Advance technology of photovoltaic generation output control

【Elemental technology】

The most suitable output control amount calculation of PV/private power consumption control by demand responsive system/AGURIGETA control of supply and demand/control of a smart inverter by DERAM (Distributed Energy Resources Management System)

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

O Development of the most suitable output control amount calculation technology of PV

【 The most suitable output control amount 】

The cost performance of the electric power system, stability, the ecological balance and safety (3E+S)

You decide about various control technique of supply and demand in the practical use of supply and demand of an electric power system.

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11, pp.738-741, 2018

Development of power variation control technique using the charge energy-technology ⇒
It's high in cost, so the cost of charge energy equipment is reduced.

We pay attention to a heat change storage system by practical use of compressed air energy storage (CAES: Compressed Air Energy Storage), a heat pump (HP) and biotechnology generation of electricity (BG).

The outline of the charge energy-demonstration facility

	The capacity
CAES	1,000kW/500kWh
HP/BG	HP:27kW, BG:50kW
Accumulator	6 kW/16.8 kWh

Re-ENE introduction demonstration experiment in the solitary island system which contemplated future electric power system reform

* Underseas cable of Tokyo Electric Power power grid Corporation and the ream system

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.2, pp.78-81, 2018

“The current state of the large accumulator technology and proof case”

In order to make a great deal of natural variation power supplies utility grid, there are many problems. The use of accumulator system is expected to settle the problems as a new technology.

- (1) **Use as a fluctuation restraint measure** : Influence to utility grid is canceled by making power variation of a natural variation power supply smoother by battery charging and discharging of the accumulator with the fast response.
- (2) **The effective use which chooses the use** : surplus electric power as the surplus electric power measure as discharging electricity in the night when I don't generate electricity when I charge an accumulator, and is the energy
- (3) **Expectation to increasing use** : An accumulator system can control real power and the invalid electric power freely by control of PCS (Power Conditioning Subsystem).

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.2, pp.78-81, 2018

“The characteristic of the accumulator system”

PCS which changes direct current of an accumulator (Electric energy is stored.) and an accumulator from an exchange or an exchange to direct current and does exchange of the electric power with the utility grid (discharge and charge) and more than one kinds of equipment which controls those watch, control and protection are composed of the accumulator system that the ream system is made utility grid as main equipment.

【Classification of an accumulator and its feature】

1. Lithium ion battery
2. NaS battery
3. Redox flow cell
4. Nickel hydride battery
5. Lead storage battery
6. Capacitor

【The characteristic of the accumulator】

1. *The battery charging and discharging efficiency*
2. *The cycle life property which indicates the durability and calendar life property*
3. *Energy densities*
4. *C rate*
5. *SOC (State of Charge : The charge rate) cost*
6. *Safety*

Further development of accumulator technology and introduction to utility grid of an accumulator system are expected to settle several problems to the enormous volume ream system of the natural variation power supply for realization of low carbon society.

Business of professor in medium-scale national university corporation, the Tottori University

4. Management of the faculty : Dean of the faculty, Associate deans of entrance examination, school and estimation for education and research

5. Management of the University : President, Directors, vice Presidents, Audits and so on. President & Directors are not professor.

© Vice President of Tottori University : 2007.10-2016.9

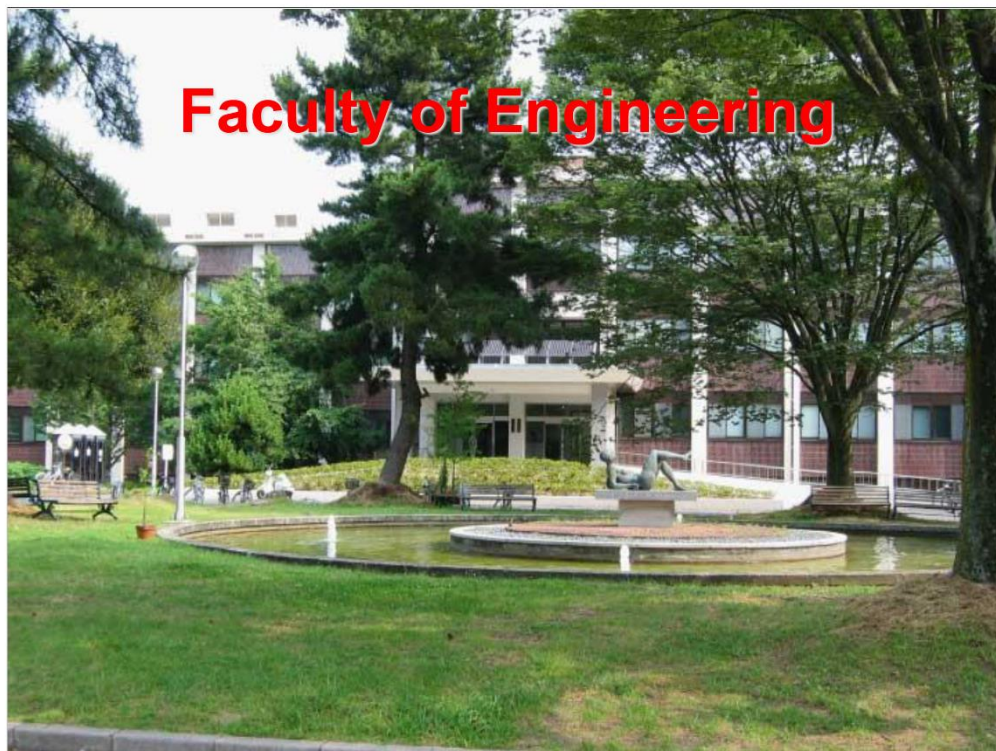
© Director of Innovation Science Center : 2008-2013

© Director of Career Center (2008)

© Director of TEDREC (Tottori Electronic Display Electronic REsearch Center) : 2008-2014

© MEMS project : 2011-2014

© Director of TiFREC (Tottori integrated Frontier REsearch Center) : 2014-2018





Figures and Facts

At Present



University Symbol
(Bird in 'T' shape)

University; 2317 faculty and staffs in total (on May 1, 2018)

Faculty and Graduate School of **Regional Sciences**

Faculty of **Medicine** and Graduate School of **Medical Sciences**

Faculty and Graduate School of **Engineering**

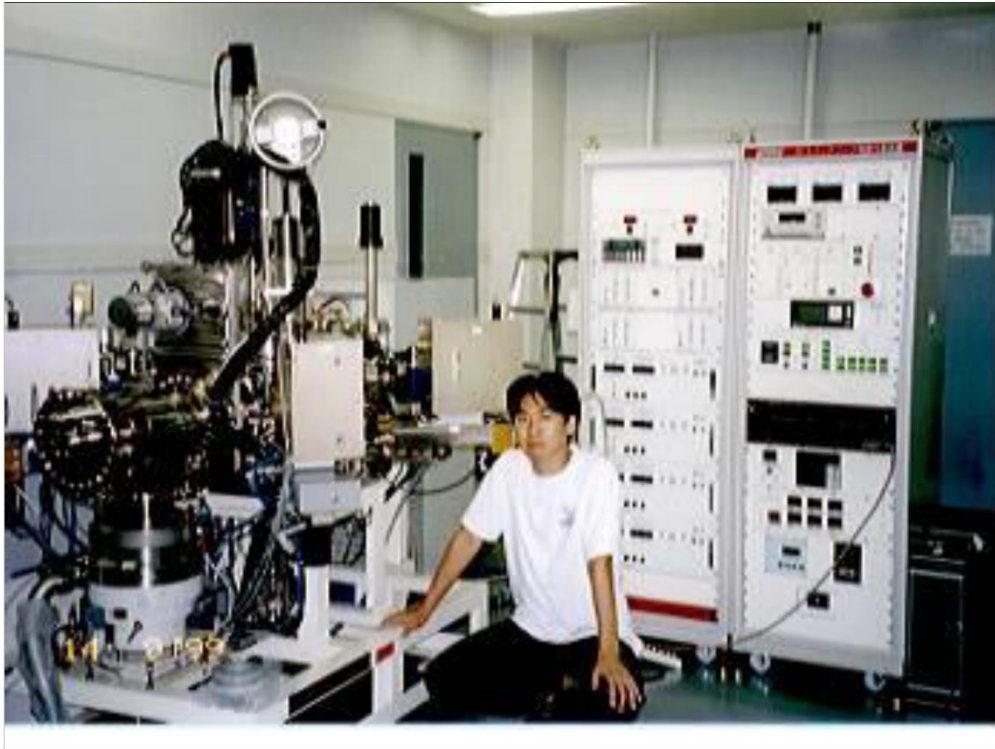
Faculty and Graduate School of **Agriculture**

United Graduate School of Agricultural Sciences

Graduate School of Sustainable Sciences



Mascot (Toririn);
a mandarin duck



529

*Extremely small test cell structure for resistive random access memory(ReRAM) element with removable bottom electrode : Sang-GyuKoh, Satoru Kishida, Kentaro Kinoshita : **Appl. Phys. Lett.**, Vol.104, pp.083518-1-083518-4(2014). Impact_factor(3.3)*

539

*Enhanced Stability of the HfO_2 Electrolyte and Reduced Working Voltage of a CB-RAM by an Ionic Liquid : Akinori Harada, Hiroki Yamaoka, Kouhei Watanabe, Kentaro Kinoshita, Satoru Kishida, Yukinobu Fukaya, Toshiki Nokami and Toshiyuki Itoh : **J. Materials Chemistry C**, Vol.3, No.27, pp.6963-6969 (2015). Impact_factor(4.8) with inside front cover paper*

553

Improved performance of a conducting-bridge random access memory using ionic liquid : A.Harada, H.Yamaoka, S. Tojo, K.Watanabe, A.Sakaguchi, K.Kinoshita, S.Kishida, Y. Fukaya, K.Matsumoto, R.Hagiwara,d H.Sakaguchi, T.Nokamiac and T.Itoh : J. Materials Chemistry C, Vol.4, pp.7215-7222 (2016). Impact_factor(4.8) with inside back cover paper

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

Mass introduction of renewable energy

⇒

1. Occurrence of supply-demand gap of electric power, because power company can not control output according to the fluctuation of a power supply
2. Fluctuation of frequency : when the demand of electric power change sometimes, the manager must maintain the balance between supply and demand. If it isn't so, the frequency change largely. As a result, There is a possibility of big blackout by parallel off of many electric generators.
3. Rise of the voltage : when mass renewable electric generators are connected to the ream system, the rise of voltage occurs. So, the output of generators ae controlled by the stop and the restraint of photovoltaic generators.
4. Independent driving and unnecessary parallel off of renewable electric generators
5. Affects to utility grid when the accidents of utility grid occurred.

④再生可能エネルギー電源の単独運転と不要解列⇒【単独運転】再生可能エネルギーを含む分散型電源が系統接続したまま運転を継続すること(継続は感電や機器損傷のおそれ)⇒電力系統から解列【不要解列】周波数の動揺や電圧の変動が生じたときに解列すべきでないにもかかわらず単独運転防止装置が動作することで、広域になれば供給力の大幅な低下につながる

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11 & 12, 2018

Advance technology of wind power generation output control

【The way of thinking distributed most suitably】

1. Output control is necessity minimum for system stabilization
2. Equity among the power generation enterprise persons, which are the targets related to output control
3. The practical use practicability of the output control system

風力発電出力制御の高度化技術

最適配分する考え方

- (1)出力制御は系統安定化のために「必要最小限」
- (2)出力制御の対象となる発電事業者間の「公平性」
- (3)出力制御システムの運用実行性

太陽光発電出力制御の高度化技術

【要素技術】PVの最適出力制御量算定／デマンドシステム等による自家消費電力制御／アグリゲーター需給コントロール／DERAM(Distributed Energy Resources Management System)によるスマートインバータの制御

PVの最適出力制御量算定技術の開発

【最適な出力制御量】電力システムの経済性, 安定性, 環境性, 安全性(3E+S)

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.11, pp.738-741, 2018

Development of power variation control technique using the charge energy-technology

⇒

It's high in cost, so the cost of charge energy equipment is reduced.

圧縮空気エネルギー貯蔵(CAES: Compressed Air Energy Stoage)と、ヒートポンプ(HP)とバイオ発電(BG)の併用運用による熱変換貯蔵システムに注目

蓄エネルギー実証設備の概要

容量	
CAES	1,000kW/500kWh
HP/BG	HP:27kW, BG:50kW
蓄電池	6kW/16.8kWh

将来の電力システム改革を見据えた離島系統における再エネ導入実証実験

* 東京電力パワーグリッド(株)の海底ケーブルと連系

Reference : JIEE, Japan, Vol.138, No.2, pp.78-81, 2018

“大型蓄電池技術の現状と実証事例”

大量の自然変動電源を電力系統に連系するために解決しなければ課題が多く存在しており、それらの課題を解決する新技術として電力系統における蓄電池システム利用への期待が高める。

- (1)変動抑制対策としての利用：自然変動電源の出力変動を応答性が速い蓄電池の充放電により平滑化することで電力系統への影響を解消
- (2)余剰電力対策としての利用：余剰電力を蓄電池に充電すると、発電しない夜間に放電することによってエネルギーの有効活用
- (3)用途拡大への期待：蓄電池システムはPCS(Power Conditioning Subsystem)の制御により有効電力と無効電力を自在に制御できる。

蓄電池システムの特質

電力系統に連系される蓄電池システムは蓄電池(電気エネルギーを貯蔵する)、蓄電池の直流を交流又は交流から直流に変換して電力系統との電力のやり取り(放電、充電)を行なうPCS、それらの監視・制御・保護を司る複数種類の装置を主要機器として構成される。

蓄電池の種別とその特徴

- 1. リチウムイオン電池
- 2. NaS電池
- 3. レドックスフロー電池
- 4. ニッケル水素電池
- 5. 鉛蓄電池
- 6. キャパシタ

蓄電池の特質

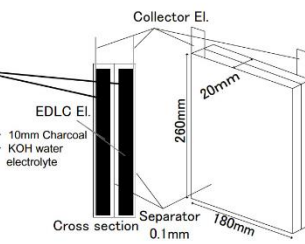
- 1. 充放電効率
- 2. 耐久性を示すサイクル寿命特性やカレンダー寿命特性
- 3. エネルギー密度
- 4. Cレート
- 5. SOC(State of Charge : 充電率)コスト
- 6. 安全性

低炭素社会の実現に向け、自然変動電源の大量連系に対する諸課題を解決するために蓄電池技術の更なる発展と蓄電池システムの電力系統への導入が期待される

Charcoal EDLC cell



(a) EDLC Electrode made from activated Charcoal particles.



(b) sketch of EDLC Cell



(c) Charcoal EDLC Cell

Charcoal EDLC Cell

97

Assembling of charcoal cell and 12V-EDLC unit



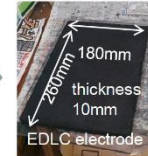
Activated charcoal particles



Mixing KOH water electrolyte solution



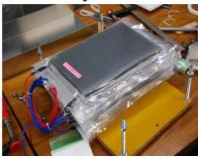
Press forming EDLC electrode



EDLC electrode



Packaging



Series connection (6 cells)



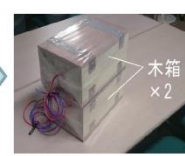
EDLC cell



Sealing with gas barrier

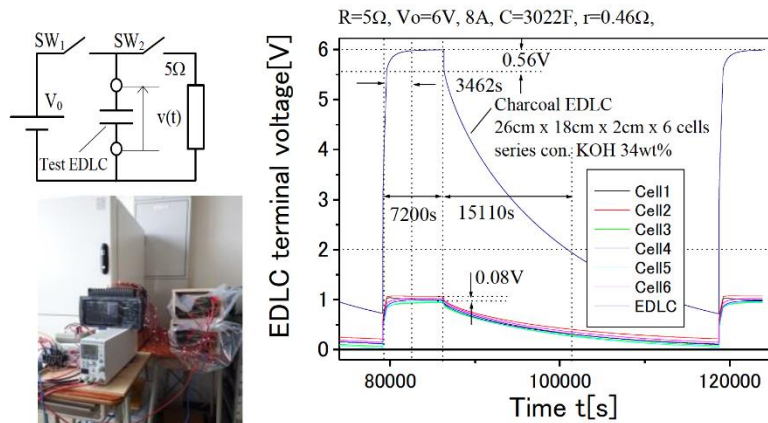


6V-EDLC



12V-EDLC (6V-EDLC × 2 series connection)

Capacitance and internal resistance of 6V-EDLC



(a) test circuits

(b) time change of EDLC terminal voltage

Measurement of capacitance and internal resistance of 6V-EDLC.

99

Power storage capacity of 12V-EDLC

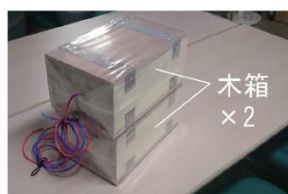
Power storage capacity and internal resistance of 12V-EDLC (12 Cells, series connection).

12V-EDLC	ave.	std.
Power storage capacity W [Wh] (12V)	32.3 (2.7Wh/L)	3.51
Internal resistance r[mΩ]	550	16

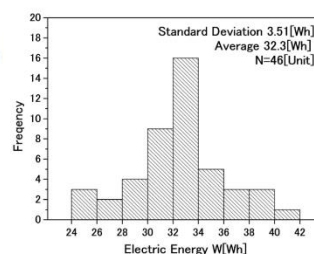
*power storage of 1 cell(12V): 2.7Wh/L,

*internal resistance of 1 cell : 45mΩ

*sample: 46 (12-EDLC, 12 × 46=552 cell)



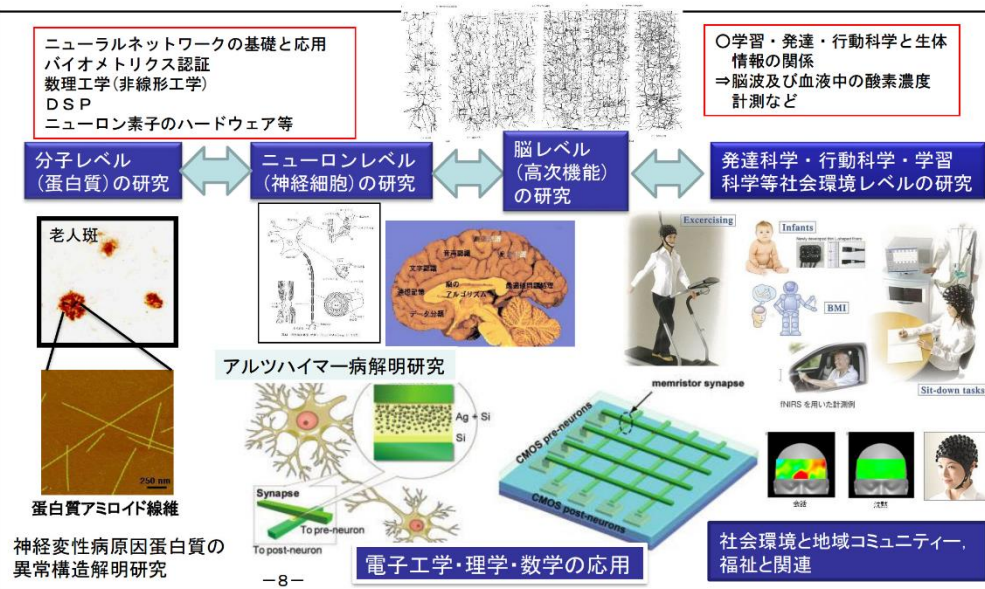
330mm×210mm×150mm



100

ニューロサイエンスに関する系統的基礎研究 (先端自然科学から人文社会科学に関連)

人間の脳について分子レベルから発達・学習・行動科学までを系統的に研究し、脳機能を解明し、それらをニューロコンピュータ等として広範な専門分野で応用する



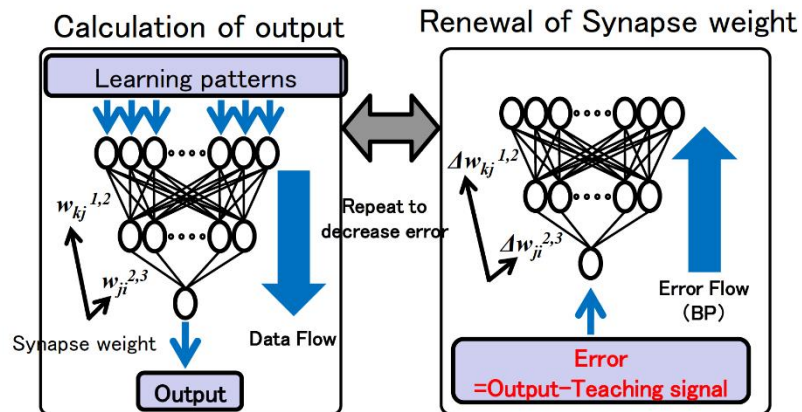
-8-

Comparison between chest X-ray images and CT images in the check of lung cancer

	Chest X-ray image	Chest CT images
Merit	<ul style="list-style-type: none"> the dosage ($\approx 0.05\text{mSv}$) Check/year 	<ul style="list-style-type: none"> can detect super-early cancer (with a size round 2mm) there are no blind spots there are no overlooks
Demerit	<ul style="list-style-type: none"> finding of early lung cancer is difficult There are blind spots 	<ul style="list-style-type: none"> the dosage ($\approx 5\sim 10\text{mSv}$) No one is received on the preservation of health medical examination and residential area

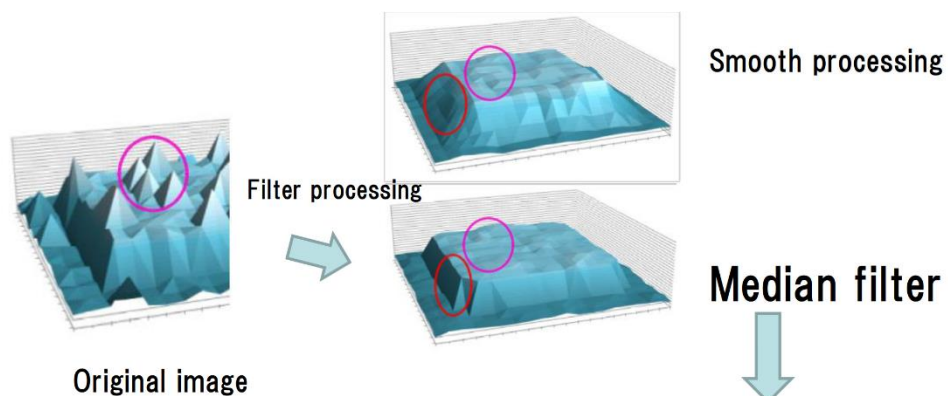
Learning in Neural Networks

Learning Algorithm : Back-Propagation Method



We can classify input patterns into "1" or "0" by optimum synapse weights.

*The feature ② :
introduction of two-dimensional Median filter
as pre-processing \Rightarrow Improvement of S/N*



An edge is maintained. & Removal of outbreak noise

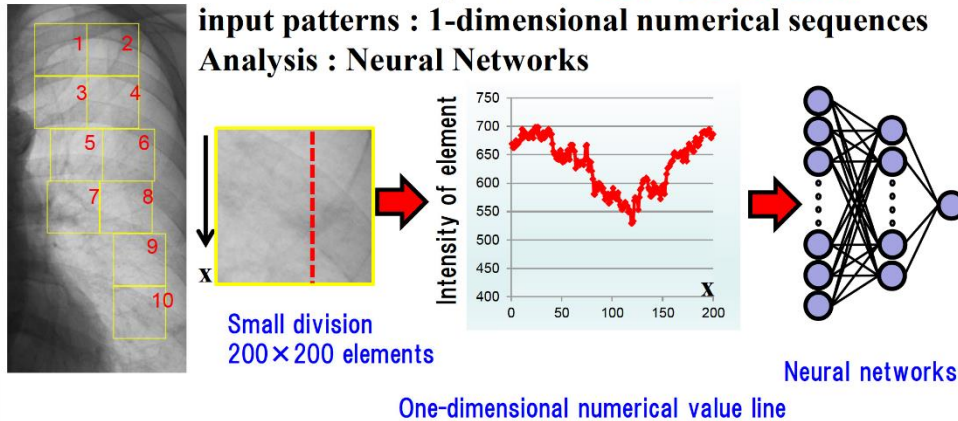
The feature ③ :

- Use of small division : 200×200 elements
- Input pattern : one dimensional numerical value line from small division
- Estimation : Neural Networks

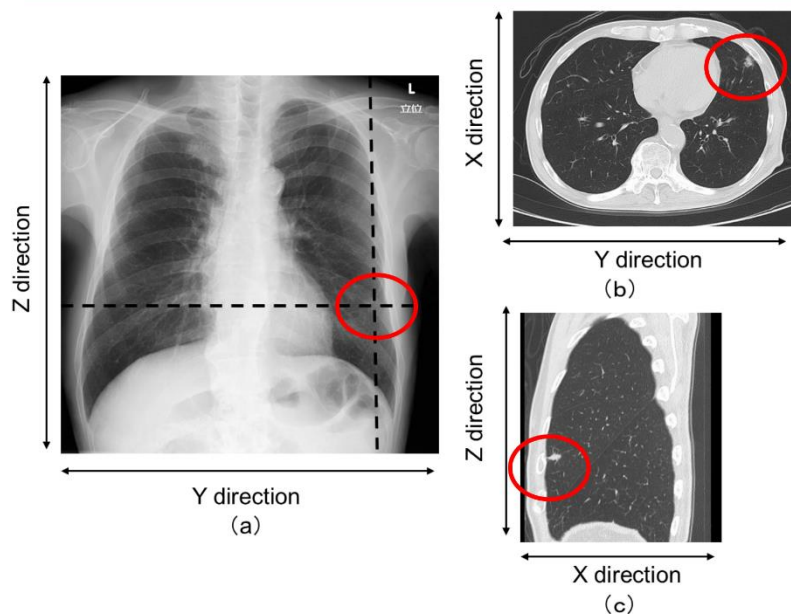
divide into small partition : 200×200 elements

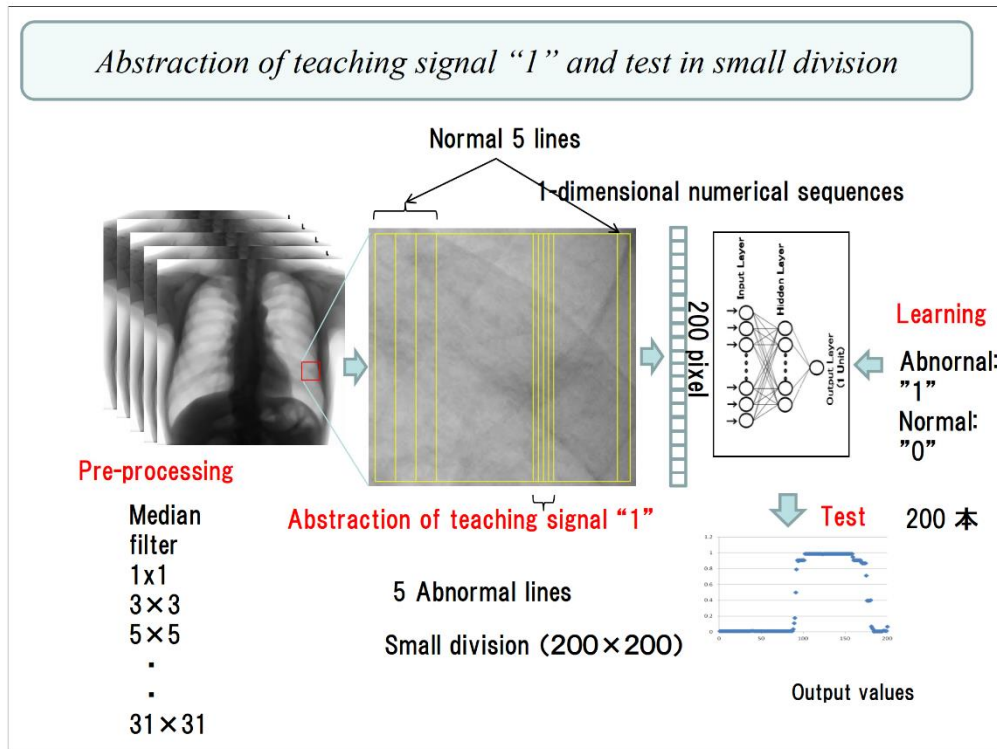
input patterns : 1-dimensional numerical sequences

Analysis : Neural Networks



How to determine the position of abnormal part





- I visited ITS as keynote speaker in 2nd Applied Physics Technology, 2010. (International Seminar on Applied Technology Science and Arts)
- * ITS (Institute Technology Sepuluh Nopember ITS-Surabaya Jawa, Timur, Indonesia, Dec.21-22, 2010.)
- * " Introduction of Tottori University Electronic Display Research Center and Topics " Prof. Satoru Kishida, Tottori University
- ◎ We got academic exchange agreement between SIT and Tottori University.
- We presented two papers in ISPACS_2015 in the Island of Bali. International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS)
- I attended 1st International Conference on Engineering and Applied Science (InCEAS-2016) as a keynote speaker. (in Purwokerto, Central Java, Indonesia)
- "Welcome ! International Recharging Academic to Japan, Tottori, Kyoto and Osaka", Tottori University & Sightseeing.
- I visited ITS and other University in Surabaya, Indonesia, Jan. 26-29, 2019.
- I attended 2nd International Conference on Engineering and Applied Science (InCEAS-2016) as an invited speaker. (in Yogyakarta, Indonesia)

- I visited ITS as keynote speaker in 2nd Applied Physics Technology, 2010. (International Seminar on Applied Technology Science and Arts)
- * ITS (Institute Technology Sepuluh Nopember ITS-Surabaya Jawa, Timur, Indonesia Dec.21-22, 2010.)
- * "Introduction of Tottori University Electronic Display Research Center and Topics" Prof. Satoru Kishida, Tottori University
- ◎ We got academic exchange agreement between ITS and Tottori University.
- We presented two papers in **ISPACS 2015** in the Island of Bali. International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
FACULTY OF ENGINEERING
 Address: Dukuh Waluh PO BOX 202
 Purwokerto, Central Java, Indonesia 53182
 Telp. (0281) 636751 ext 130

October 28, 2016

To:
 Prof. Satoru Kishida,
 Tottori University

Dear Prof Satoru Kishida

**INVITATION TO SPEAK AT THE "1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON
 ENGINEERING AND APPLIED SCIENCE (InCEAS)", UNIVERSITY OF
 MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

We are pleased to invite you to our first International Conference on Engineering and Applied Science with the theme "Advanced Innovation on Engineering and Applied Science" scheduled on November 26, 2016 in Purwokerto, Central Java, Indonesia. This conference is designed to facilitate the exchange of innovative and interdisciplinary ideas between researcher from different background and countries.

It is an honor and privilege to invite you to participate in this Conference as a **Keynote Speaker** for this conference on electrical technology application. We believe that your contribution to this field is unparalleled and a conference on this topic will be of great benefit. The committee also will cover some expenses like hotel, meals and registration fee.

On behalf of the InCEAS 2016, we look forward to see you at our conference. Thank you

If there are any questions, please don't hesitate to ask us via email : harymsl@gmail.com

Your Faithfully,

Taufik Tamam, S.T., M.T.
 Dem of Engineering Faculty
 University of Muhammadiyah Purwokerto
 Indonesia





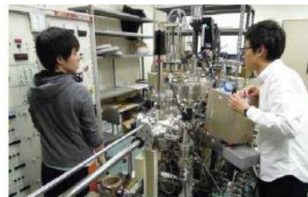
Mt. of Gunung Bromo, and Mt. of Gunung Batok,
I have exciting and very good time, Jan.27, 2019.
Thank you very much.

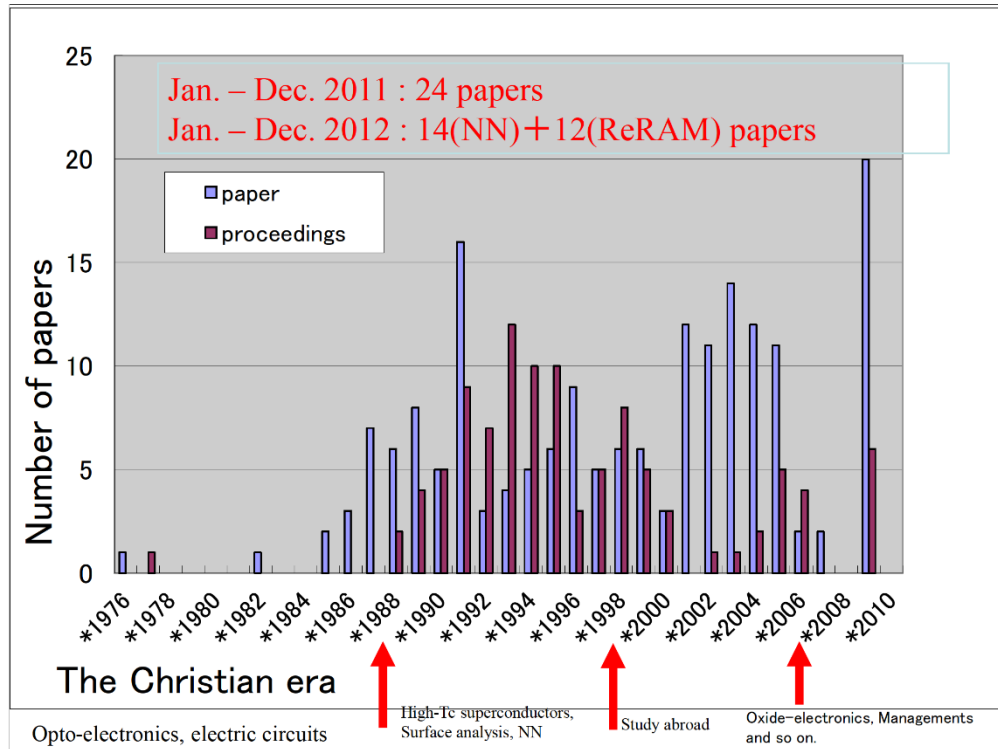
Engineering Departments

(<http://eng.tottori-u.ac.jp>)

Labs in Electrical, Electronic Eng & Computer Sci

System Design
Information Communication
Signal Processing
Electromagnetic Wave Application
Electronics Physics
Solid State Electronics
Optoelectronics
Microdevices (MEMS)
Intelligent Control A, B
Computer Engineering A, B, C
Knowledge Engineering A, B, C
...





How to make Bi-based whiskers

starting material

Bi_2O_3 , SrCO_3 , CaCO_3 , CuO , Al_2O_3



weighting - mixing

$\text{Bi} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} : \text{Al} = 2 : 2 : x : y : 1.5$
($x=1\sim 2$, $y=2\sim 4$)

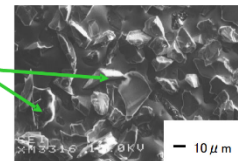
Ref.) H.Uemoto, M.Mizutani, S.Kishida, T.Yamashita
PhysicaC, 392-396 (2003) 512.



melting

1100°C , 0.5h, in air

Al_2O_3 particles



Surface of the glassy platelet



quenching

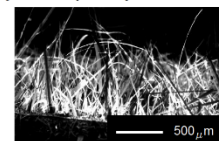
preparation of glassy platelets

The melting was poured onto an iron plate, where Al_2O_3 powders were scattered, and finally was quickly pressed with another iron platelet

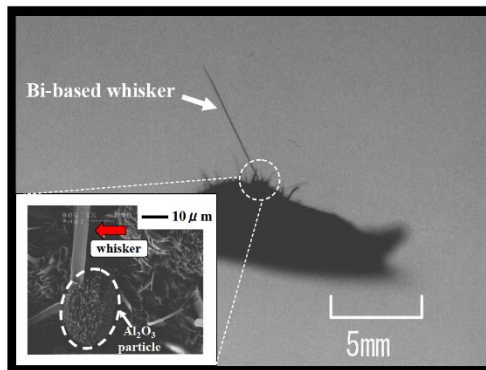


growth of whiskers

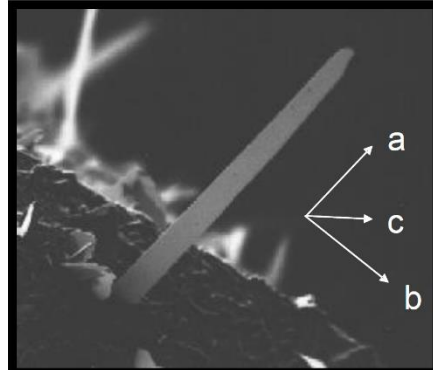
$850\sim 900^\circ\text{C}$, 24~125h,
 O_2 gas flow rates : 120ml/min,



Growth of Bi-based superconducting whiskers



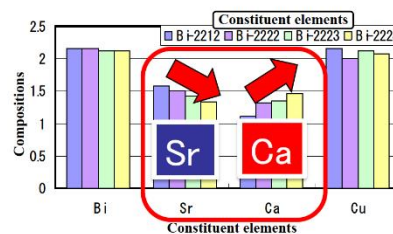
Optical photograph of whiskers



SEM image of whiskers

Typical sizes of grown whiskers

- Length (a-axis) $\sim 10\text{mm}$
- Width (b-axis) $\sim 100\mu\text{m}$
- Thickness(c-axis) $\sim 20\mu\text{m}$



Why High J_c ?

«Superconductive critical current density(J_c)»



J_c is very high in the Bi-based whiskers, which is in the order of $2 \times 10^5 \text{ A/cm}^2$
(cf. Bi-2212 single crystals: 10^3 A/cm^2)



It is expected that *a clue to improve J_c in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ (Bi-based) superconductor* may be clarified by an investigation of J_c properties in Bi-based superconducting whiskers. ➡

*Epecially, we focused on the ratio of constituent element;
 $\text{Bi} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 2 : 1.5 : 1.5 : 2$*

Pinning Centers

Columnar defects (A neutron irradiation or a heavy-fast ion irradiation) (Q. Y. Hu et al., APL (1994))

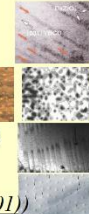
Artificial Pinning Center (APC)

•bamboo nano-rod (RE123) (M. Mukaida et al., JJAP(2004))

•nano particle impurity (RE123) (N. H. Babu et al, APL(2003))

•nano-scale composition modulation(RE123) (A. Hu et al., APL(2005))

•atomic-size defects(oxygen deficiency) (Bi2212) (A. Tonomura et al., Nature (2001))



Focus on $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ superconducting whiskers



① Very high J_c !

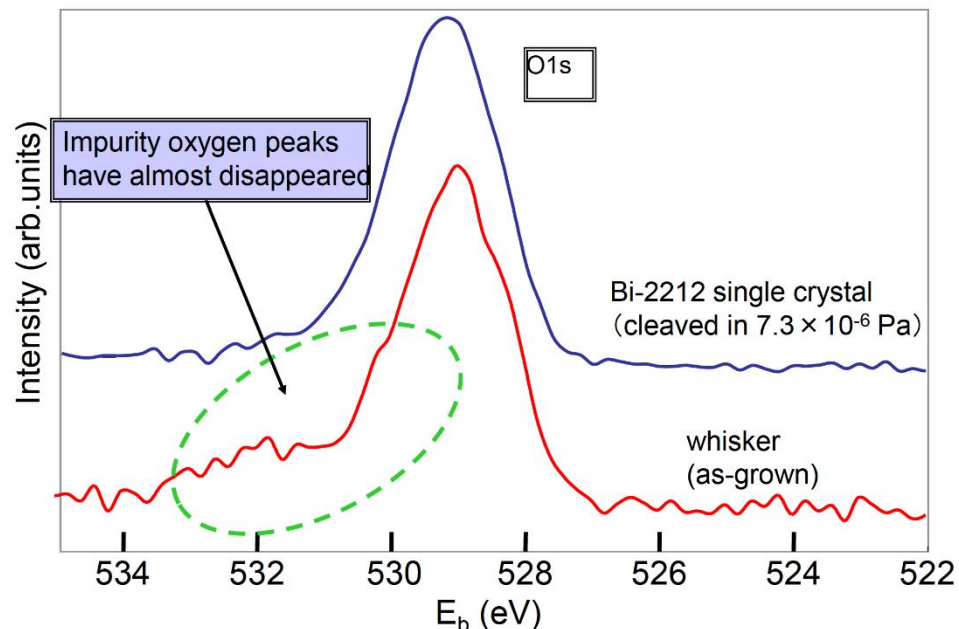
[higher than single crystal's J_c by a factor of 100]

② Perfect crystal !

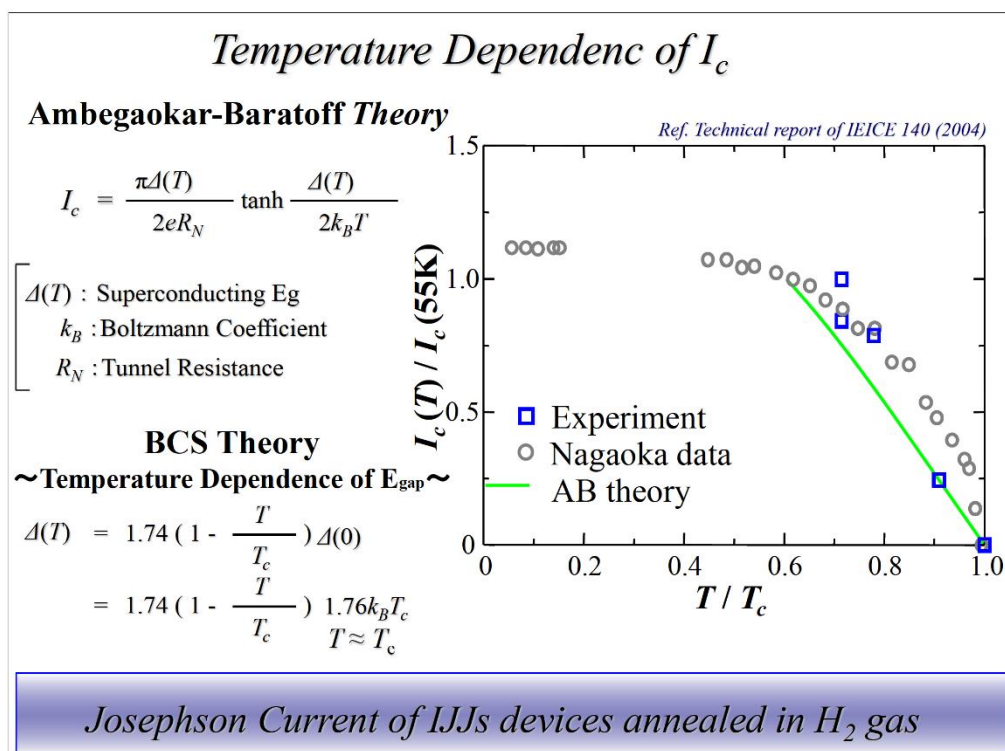
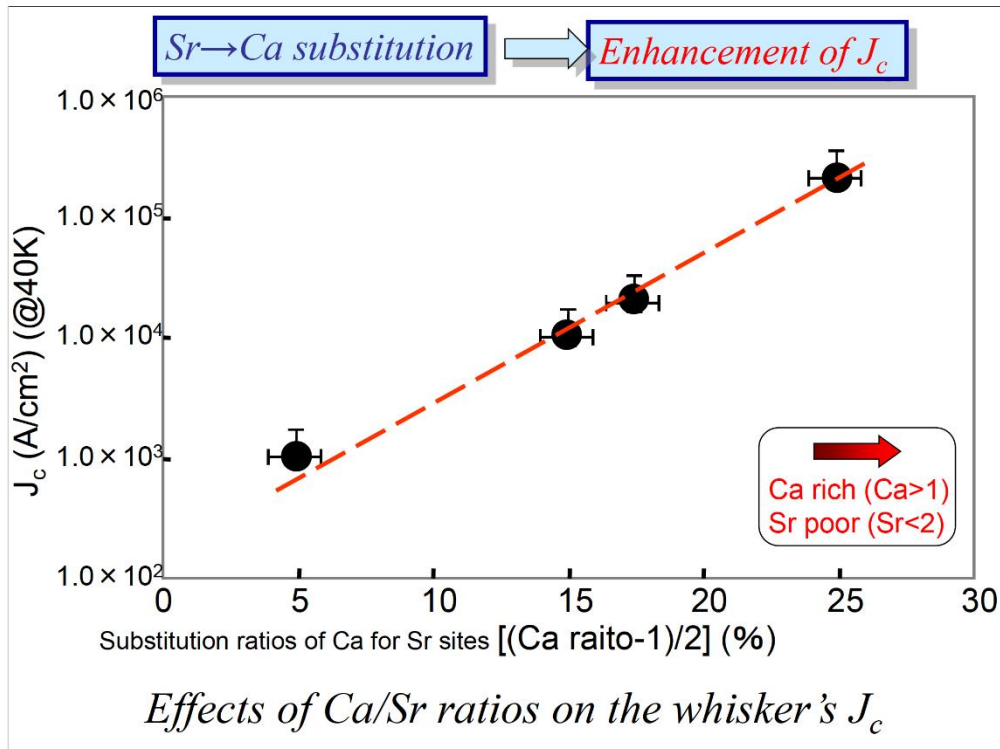
► We can get a clue to enhance J_c ?

(by an investigation of Bi-based superconducting whisker)

(Focused on its composition Bi : Sr : Ca : $\text{Cu} = 2 : 1.5 : 1.5 : 2$)



O-1s spectra observed from the surface of the as-grown whisker and Bi-2212 single crystals cleaved in 7.3×10^{-6} Pa ($h\nu=4750\text{eV}$).



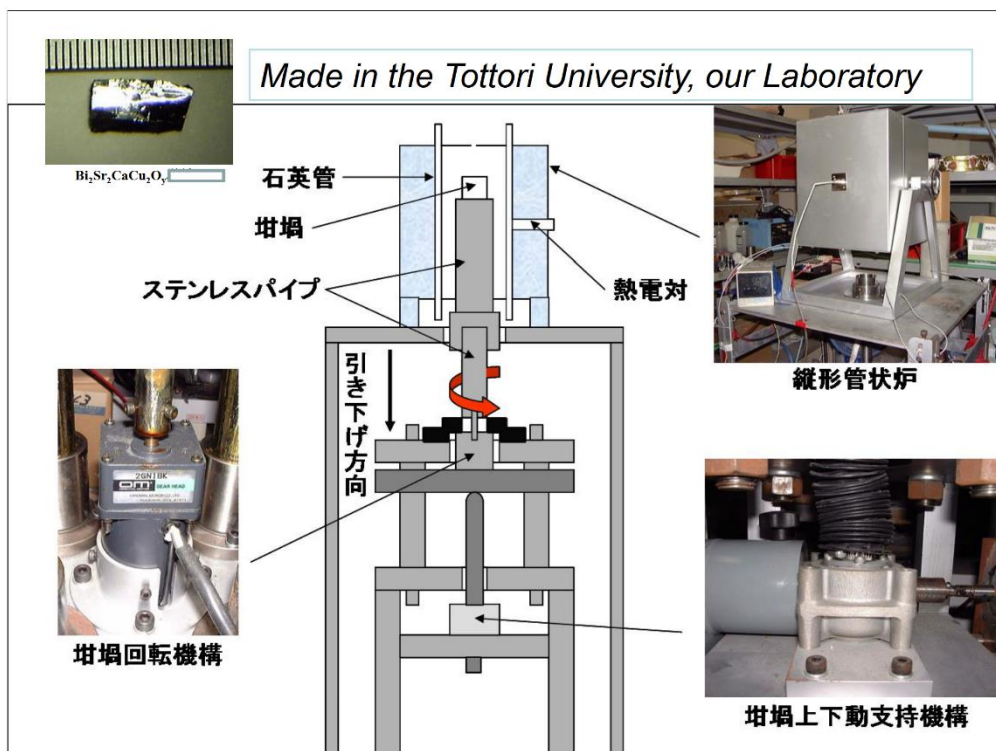
Conclusions

《Origin of strains in which Bi-based whiskers have》

Considering that the ion radius of Ca ion (0.99\AA) is smaller than that of Sr ion (1.13\AA), the substitution of Ca for Sr sites seems to result in the shrinkage of native Sr-O layer which usually works as buffer layer between Bi-O layer and CuO_2 layer. Therefore, we found that strains which were introduced by a smaller ion radius of Ca compared with one of Sr ion affected a lattice mismatch between BiO plane and CuO_2 plane in the Bi-based whiskers, and they forced to change the modulation lengths in some unit cells.

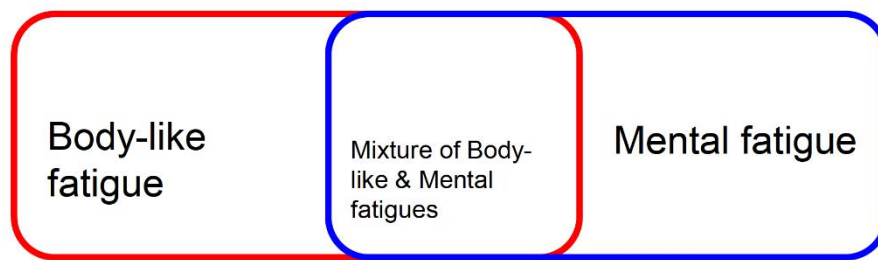
《 J_c enhancement in Bi-based superconducting whiskers》

The whiskers whose Sr sites of 30% were occupied by Ca showed a high superconductive critical current density (J_c) in the order of $2 \times 10^5 \text{ A/cm}^2$.



There are three kinds of fatigues,

1. *Body-like fatigue*
⇒ *Ascent and descent in stairs, Jogging, and so on*
2. *Mental fatigue*
⇒ *Kraepelin test, study, desk-work, and so on*
3. *Mixture of body-like and mental fatigue*
⇒ *life for one day, one week and so on.*



J Occup Health 2005; 47: 267–269

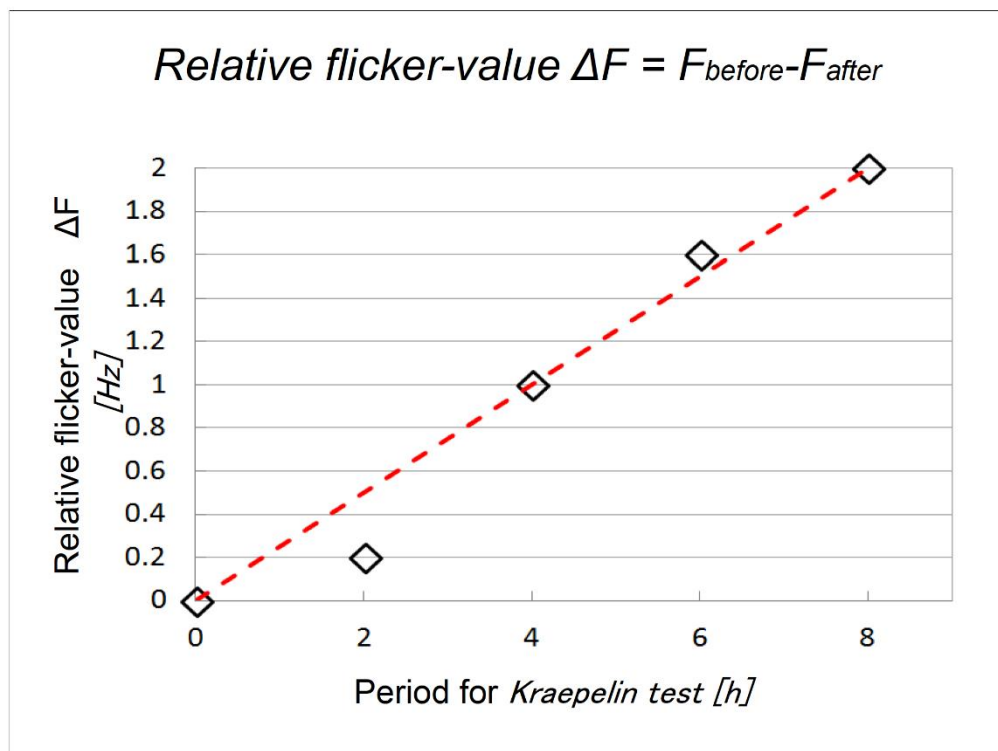
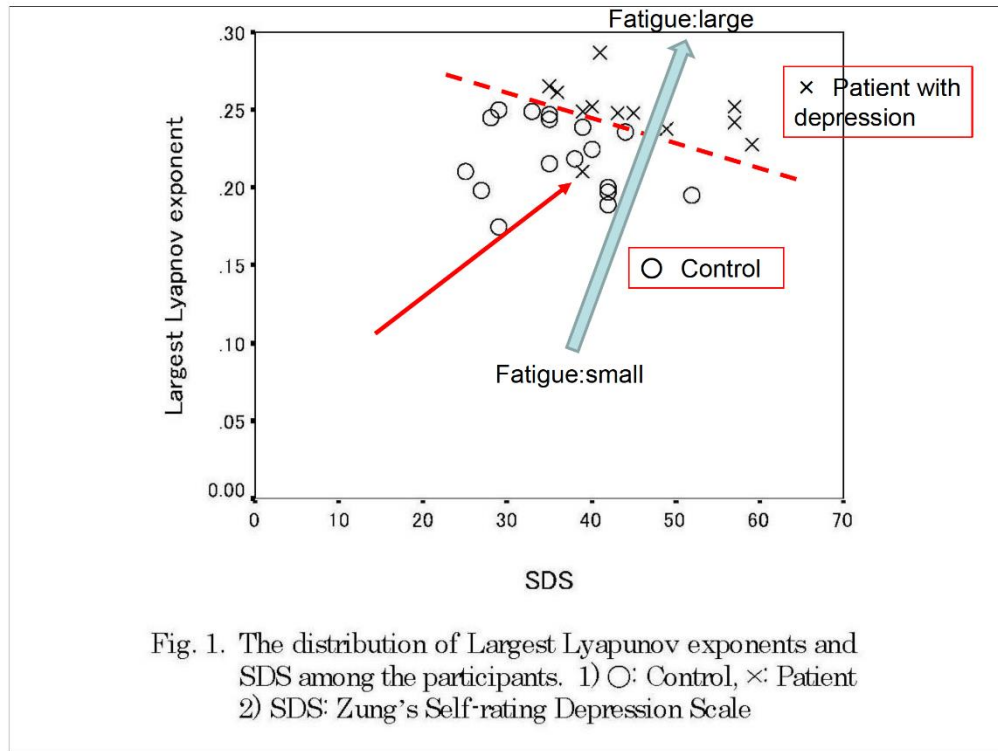
Short Communication

Chaos of Vowel /a/ in Japanese Patients with Depression: A Preliminary Study

Takashi SHIMIZU¹, Nobuhiro FURUSE², Tomotake YAMAZAKI³,
Yoichi UETA⁴, Taizo SATO³ and Shoji NAGATA¹

¹Department of Mental Health, Institute of Industrial and Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, ²Mitsubishi Space Software Co. Ltd., ³Mein Mental Health Institute Inc. and ⁴Department of Physiology I, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health, Japan

Key words: Depression, Largest Lyapunov exponent, Kolmogorov-Sinai entropy, Voice, Chaos

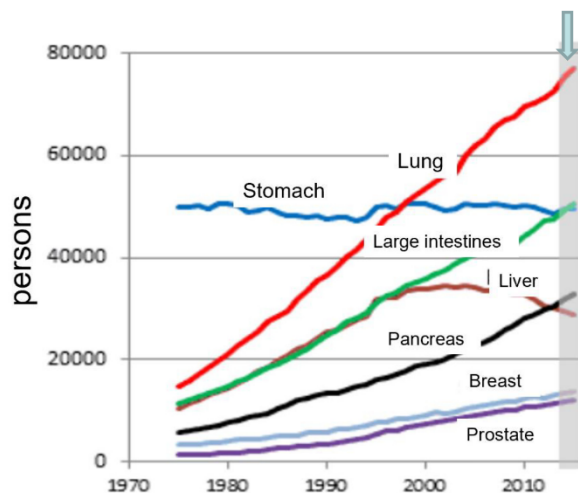


CONCLUSION

We constructed *measurement systems for fatigue* using the F -values and the ΔF -values, and investigated their performance. The system consisted of four units, which are generation of fatigue, data-collection, data-processing and estimation. From the results, we found that the fatigue was produced by the Kraepelin tests, and that the ΔF -value, the difference of F -values between before and after the *Kraepelin tests* was related to their periods. In addition, the voice signals after the Kraepelin test is thought to be related to fatigue.

Death toll by cancer in Japan

No.1 lung cancer

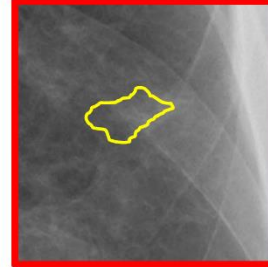
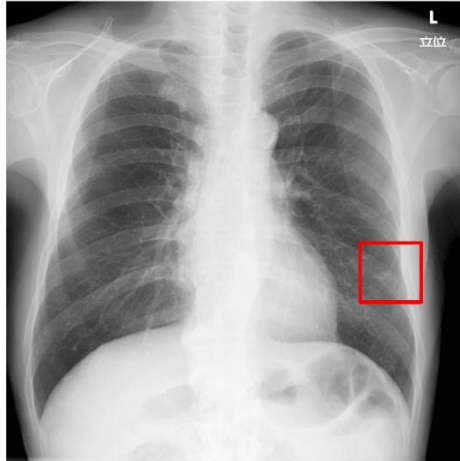


Because,
 (1) The organ which has abundant bloodstream
 (2) A change makes rapid progress.
 (3) Early detection is difficult

The Christian era

HP: National cancer Center, Japan

Why is early detection very difficult ?



We cannot see small lung cancer,
Which is surrounded with a yellow
line



It's overlooked, but it isn't
an error.



It expands, and, there are
many shadows with dokukage

Diagnostic support system a medical site requires

Input :
Chest X-ray image



**Analysis of medical
images in diagnostic
support systems for
early lung cancer**



Output :
Position & Possibility of
early lung cancer



*Precise dokukage by doctor
for abnormal case*



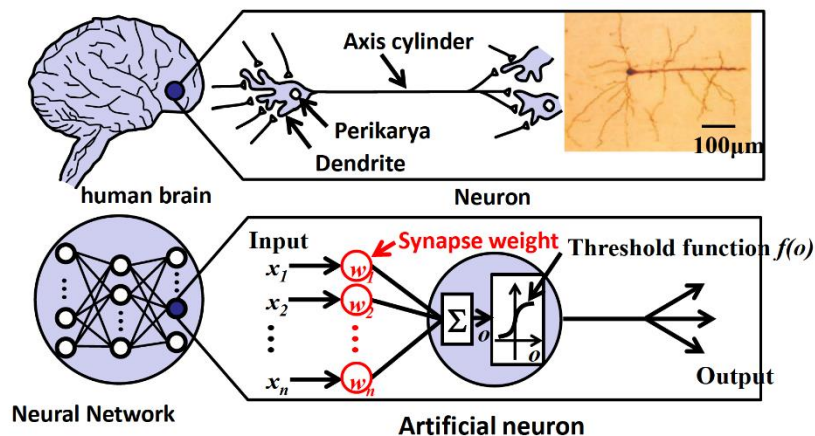
*Precise check using **CT**
(Computed Tomography)
and so on.*

Comparison between chest X-ray images and CT images in the check of lung cancer

	Chest X-ray image	Chest CT images
Merit	<ul style="list-style-type: none"> • the dosage ($\approx 0.05\text{mSv}$) • Check/year 	<ul style="list-style-type: none"> • can detect super-early cancer (with a size round 2mm) • there are no blind spots • there are no overlooks
Demerit	<ul style="list-style-type: none"> • finding of early lung cancer is difficult • There are blind spots 	<ul style="list-style-type: none"> • the dosage ($\approx 5 \sim 10\text{mSv}$) • No one is received on the preservation of health medical examination and residential area

What is neural networks?

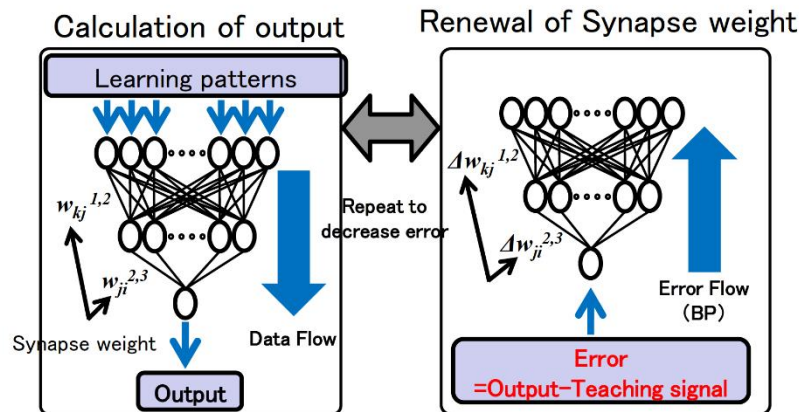
銅谷, 数理科学, 43, 8, 63-72.



*The information processing which copied a human brain
It's learned from the inside of complicated and
ambiguous information and the regularity is found.*

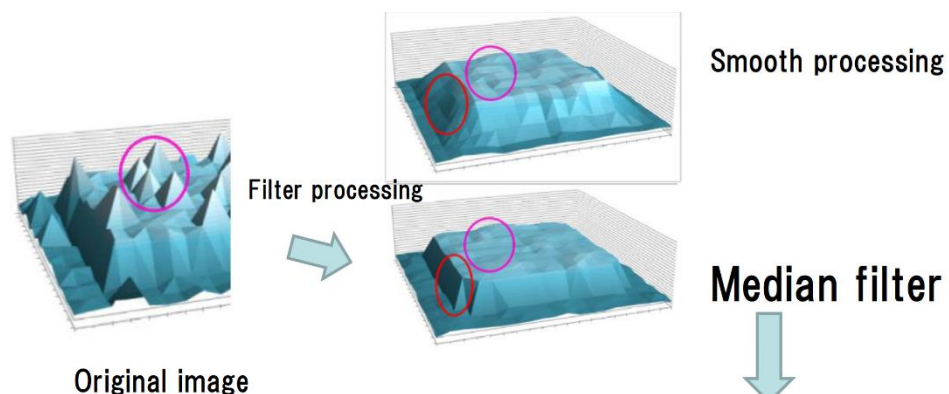
Learning in Neural Networks

Learning Algorithm : Back-Propagation Method



We can classify input patterns into "1" or "0" by optimum synapse weights.

The feature ② :
introduction of two-dimensional Median filter
as pre-processing \Rightarrow Improvement of S/N



An edge is maintained. & Removal of outbreak noise

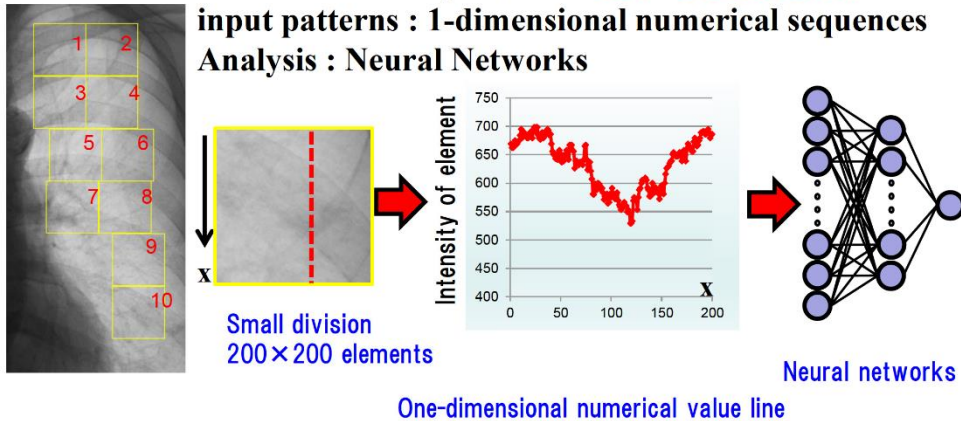
The feature ③ :

- Use of small division : 200×200 elements
- Input pattern : one dimensional numerical value line from small division
- Estimation : Neural Networks

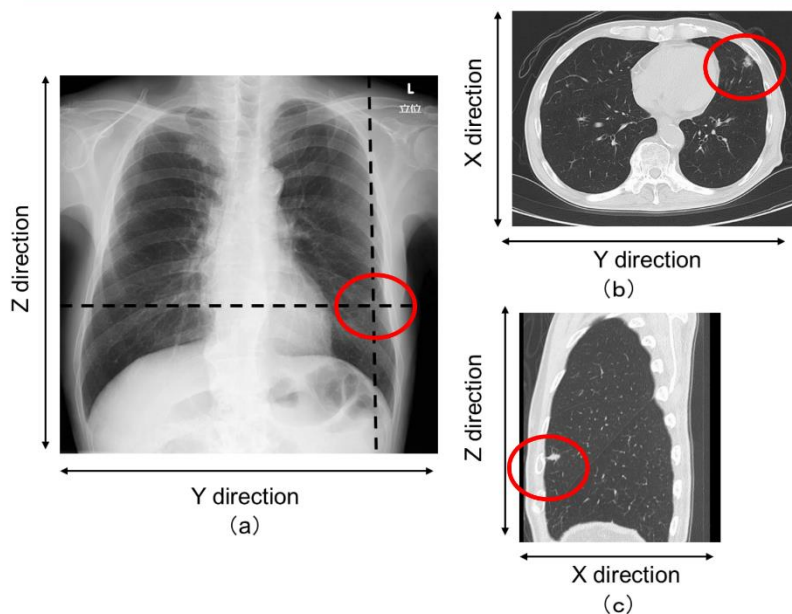
divide into small partition : 200×200 elements

input patterns : 1-dimensional numerical sequences

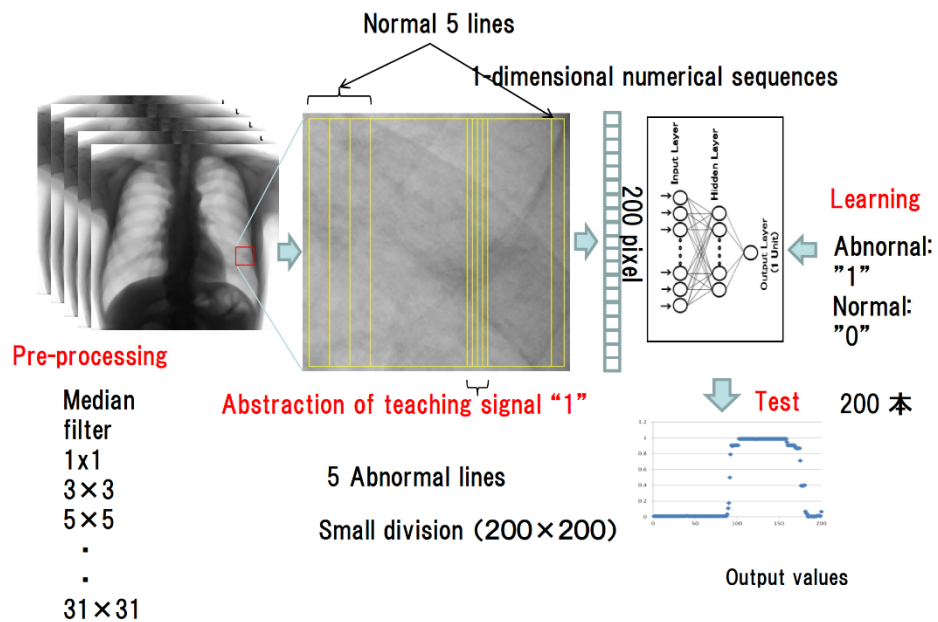
Analysis : Neural Networks



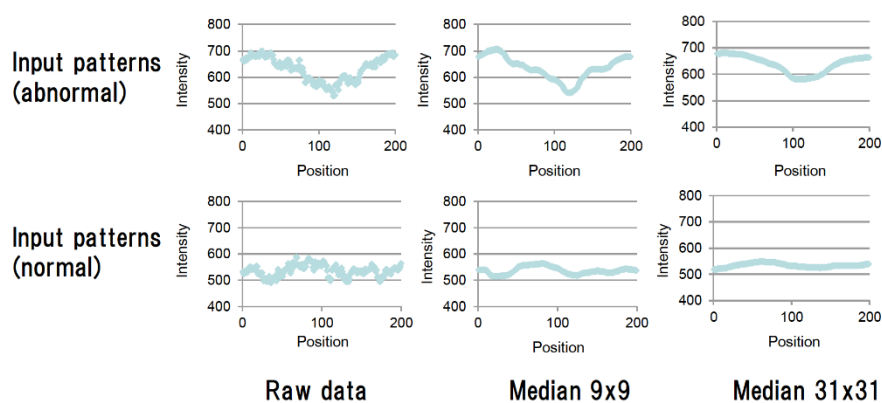
How to determine the position of abnormal part



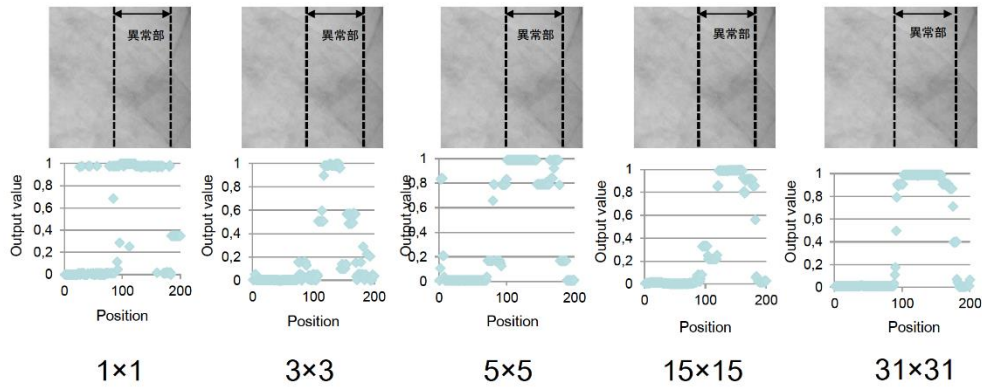
Abstraction of teaching signal "1" and test in small division



Examples of teaching signal patterns



Effect of median filter in small division



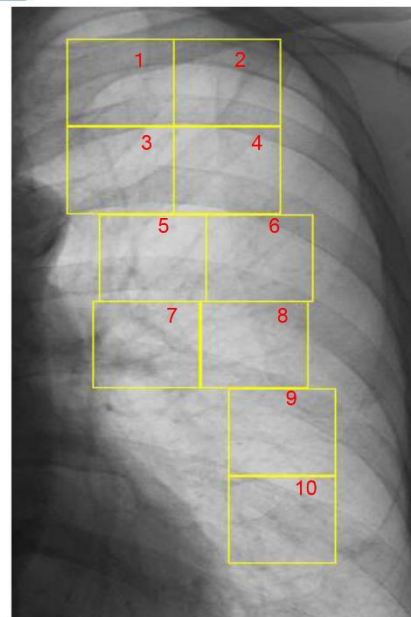
Test of left pulmonary field

Using Median filter 31×31

No.1-10 represent small divisions in left pulmonary field.

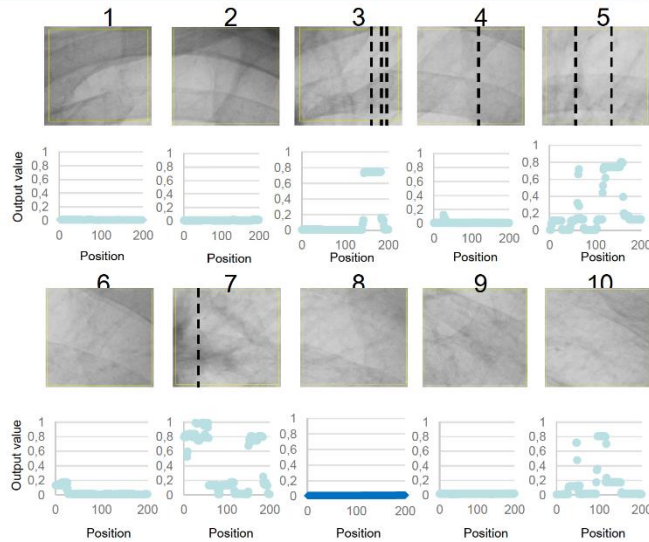
Small division includes 200×200 elements.

The size of one element is about $0.15 \times 0.15 \text{mm}^2$.

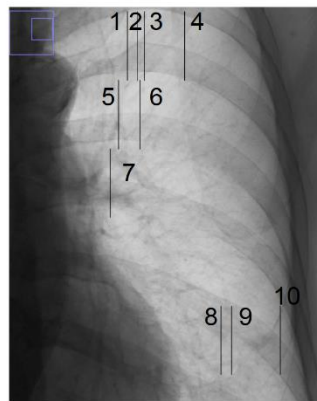


Experimental results of left pulmonary field

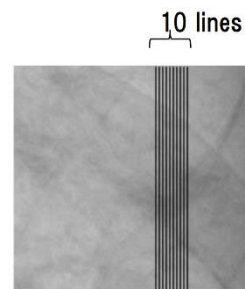
Median filter
31 × 31



Correction of teaching signals \Rightarrow , "1"(abnormal)
"0"(normal) \Rightarrow output value of "1" changes to "0".



Abnormal "1" \Rightarrow Normal "0" 10 lines



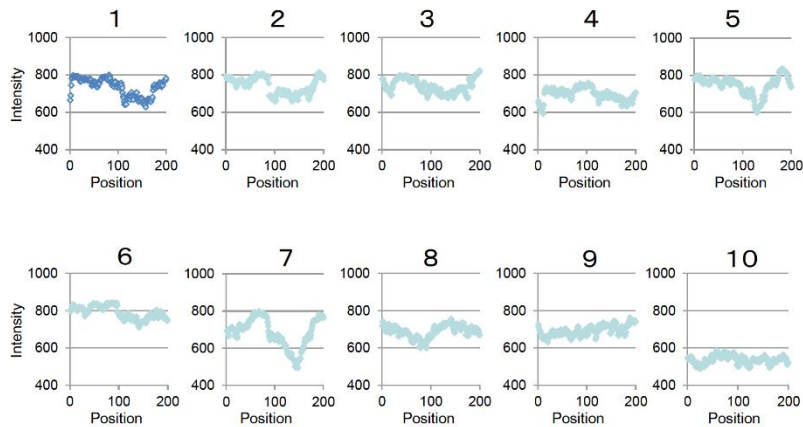
Abnormal "1" 10 lines

Old teaching signals
New teaching signals

No.1-10 (10 lines) "0"

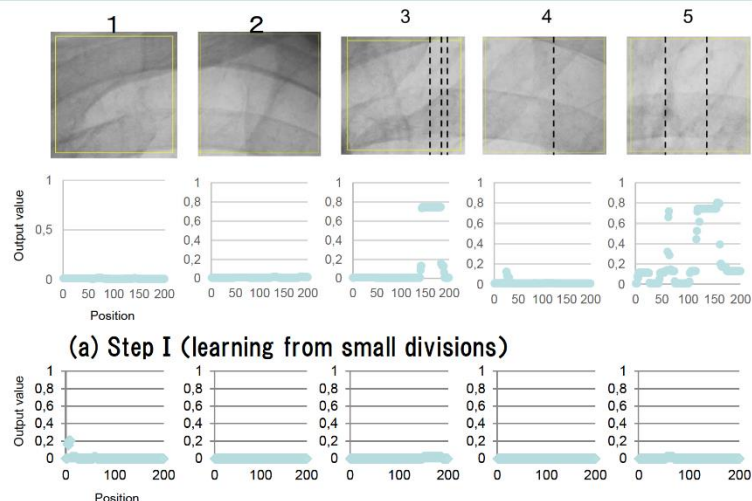
10 lines "0" and "1"

Examples of one-dimensional numerical sequences of No.1-10. The lines are corrected from “1” to “0”. Then, the learning of the NN system was carried out, again.



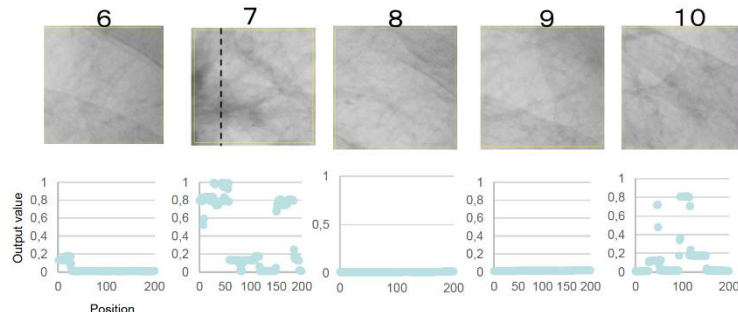
*Experimental results of test in left pulmonary field
-Effect of teaching signal correction on estimation-*

Median filter
 31×31

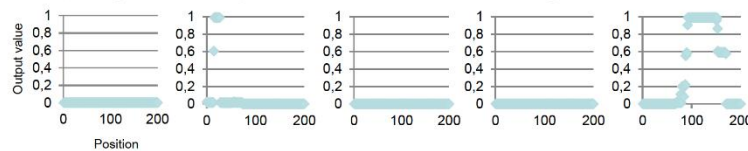


*Experimental results of test in left pulmonary field
-Effect of teaching signal correction on estimation-*

Median filter
31×31



(a) Step I (learning from small division including cancer)



(b) Step II (learning from left pulmonary)

2.3 Analysis of medical images
Conclusions

The rate of correction answer was 100% by using pre-processing of 2-dimensional median filters and ensemble learning algorithm in the test of left and right pulmonary field, where 20 lines were used as teaching signals.

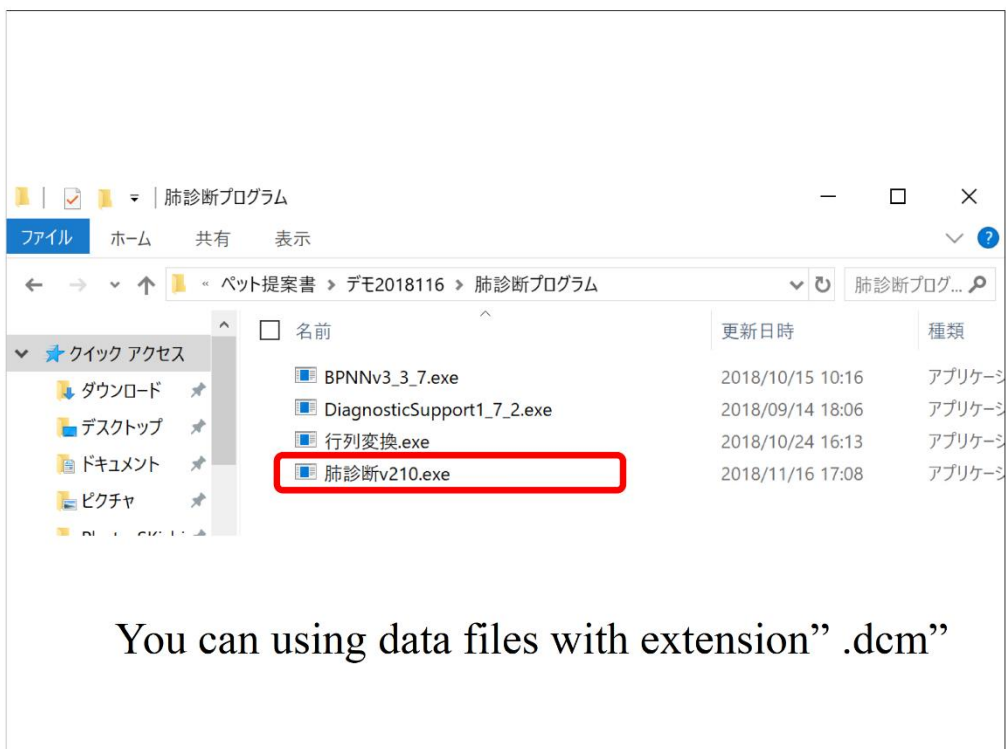
In addition, we investigated the pulmonary field of other persons, and found that the use of this NNs system lead to the detection of the same type of small lung cancer with a size about 10mm.

As a result, when you got your the X-ray images, you can use this NNs system and investigate whether you are the patient with early lung cancer, although I am not a medical doctor.

メディアン・フィルタの原理(2次元画像データの雑音除去)



2	1	3		2	1	3
1	8	4	⇒	1	2	4
3	1	2		3	1	2



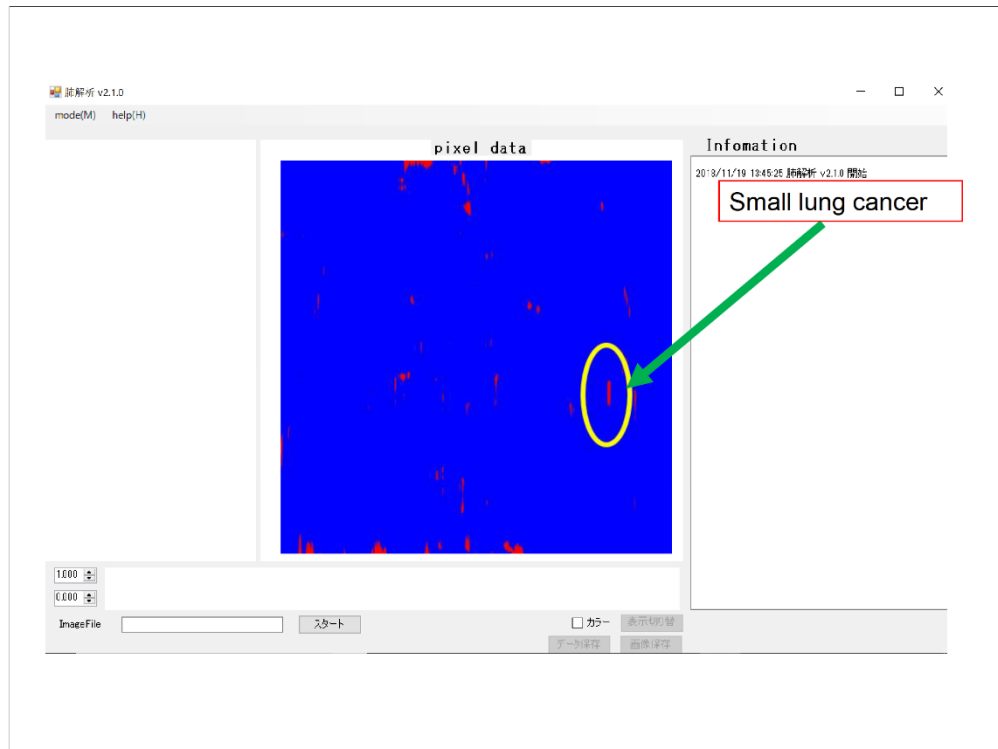
肺診断プログラム

ファイル ホーム 共有 表示

← → ↑ ↓ ぺット提案書 > デモ2018116 > 肺診断プログラム

名前	更新日時	種類
BPNNv3_3_7.exe	2018/10/15 10:16	アプリケーション
DiagnosticSupport1_7_2.exe	2018/09/14 18:06	アプリケーション
行列変換.exe	2018/10/24 16:13	アプリケーション
肺診断v210.exe	2018/11/16 17:08	アプリケーション

You can using data files with extension” .dcm”



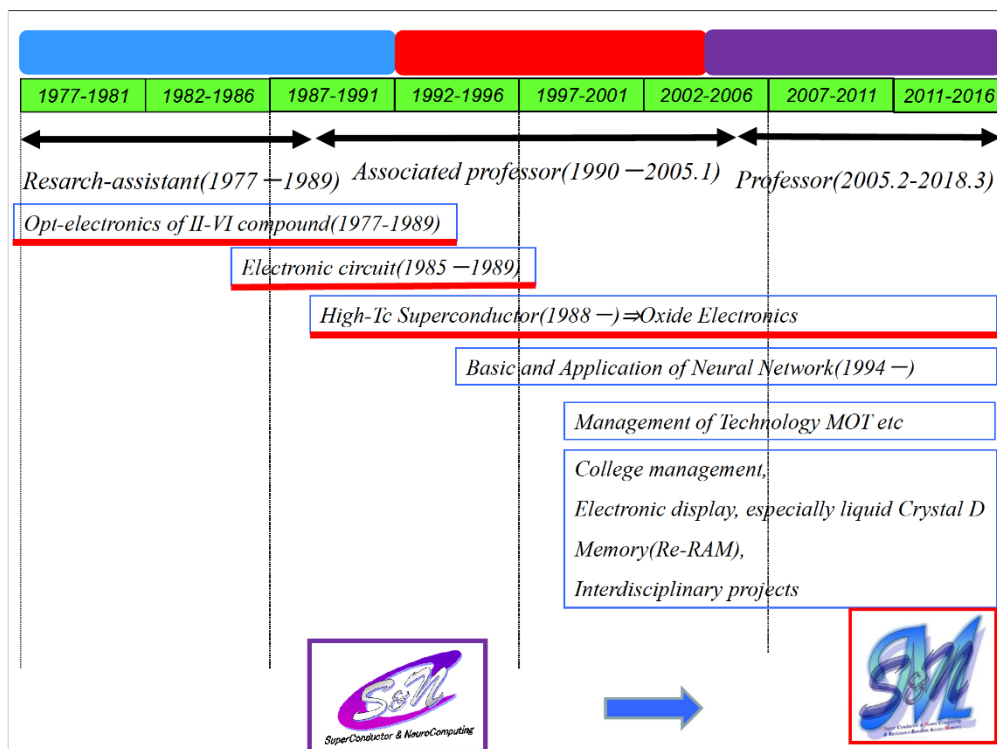
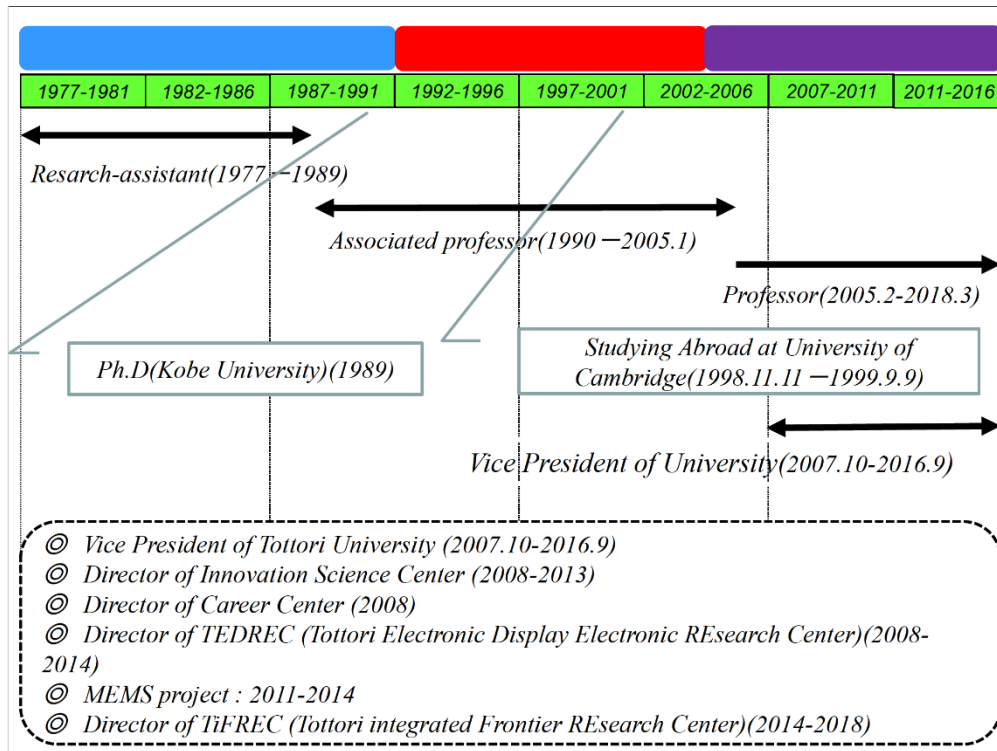
Thank you very much for your attention!

I wish your health and success for students and researchers and the prosperity of Engineering Faculty, University of Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia.

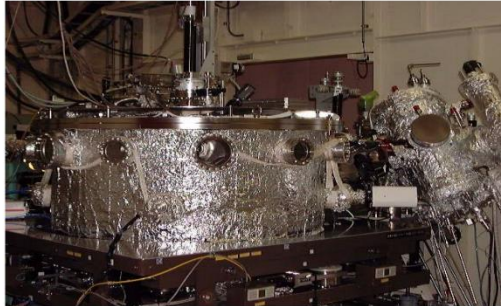
In addition, We would like to congratulate the academic exchange agreement of the Engineering Faculties between Tottori University and University of Muhammadiyah Sidoarjo,

Terima kasih banyak ! トウリマ カシ バニヤツ

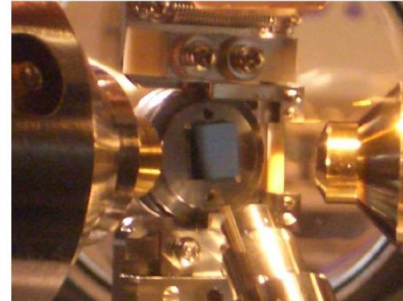
Selamat tinggal スラマツ ティンガル



High-resolved X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)



【apparatus for XPS (ULVAC-PH)】
(SPring-8 BL15 NIMS
(National Institute for material science



Geometry configuration of specimen and analyzer in XPS measurements

- X-ray source: $h\nu = 2809 \text{ eV}$
(SR @ SPring-8 BL15XU)
- energy resolution: 0.7 eV
(with Pass E = 23.5 eV)
- rotation angle of specimen: $0 \sim \pm 180^\circ$
- rotation angle of analyzer: $0 \sim 270^\circ$



<http://www.spring8.or.jp/j/index.html>

549 Finding Oxygen Reservoir by Using Extremely Small Test Cell Structure for Resistive Random Access Memory with Replaceable Bottom Electrode : K.Kinoshita, Sang-Gyu Koh, T.Moriyama, S.Kishida : *Scientific Reports*, 12/2015, 5:18442. pp.1-8. *Impact_factor*(5.6)

552 Influence of ultraviolet irradiation on data retention characteristics in resistive random access memory : K. Kimura, K. Ohmi, S. Kishida and K. Kinoshita : *APPLIED PHYSICS LETTERS* 108, 123501 (2016) *Impact_factor*(3.3)

553 Improved performance of a conducting-bridge random access memory using ionic liquid : A.Harada, H.Yamaoka, S. Tojo, K.Watanabe, A.Sakaguchi, K.Kinoshita, S.Kishida, Y. Fukaya, K.Matsumoto, R.Hagiwara, d H.Sakaguchi, T.Nokamiac and T.Itoh : *J. Materials Chemistry C*, Vol.4, pp.7215-7222 (2016). *Impact_factor*(4.8) with inside back cover paper

Paper > Proceedings > Report etc

Impact-factor, citation, reading

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Finding Oxygen Reservoir by Using Extremely Small Test Cell Structure for Resistive Random Access Memory with Replaceable Bottom Electrode

Kentaro Kinoshita^{1,2}, Sang-Gyu Koh¹, Takumi Moriyama^{1,3} & Satoru Kishida^{1,2}

Although the presence of an oxygen reservoir (OR) is assumed in many models that explain resistance switching of resistive random access memory (RRAM) with electrochemical redox reactions, the location of OR is not clear. We have previously reported a method, which involved the use of an ultra-thin, for preparing extremely small test cells of RRAM. In this study, we used this test cell structure to probe the location of OR. Because an oxygen is often assumed to work as OR, we investigated the effect of changing oxygen without changing the test layer and the influence on the resistance of RRAM. It is found that the most significant influence of the oxygen is the change in the resistance of RRAM. Our proposed structure enabled a detection of the oxygen in the test cell. This is a novel method for detecting the oxygen, which is useful for the investigation of the origin of the oxygen in the RRAM device.

Resistive random access memory (RRAM) is a promising candidate for next-generation memory. In RRAM, the resistance of the device is switched by the electrochemical redox reactions of the active layer. The location of the oxygen reservoir (OR) is not clear. We have previously reported a method, which involved the use of an ultra-thin, for preparing extremely small test cells of RRAM. In this study, we used this test cell structure to probe the location of OR. Because an oxygen is often assumed to work as OR, we investigated the effect of changing oxygen without changing the test layer and the influence on the resistance of RRAM. It is found that the most significant influence of the oxygen is the change in the resistance of RRAM. Our proposed structure enabled a detection of the oxygen in the test cell. This is a novel method for detecting the oxygen, which is useful for the investigation of the origin of the oxygen in the RRAM device.

¹Department of Information and Electronics, Graduate School of Engineering, Tohoku University, 6-6-02 Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8579, Japan. ²Center for Integrated Research, Tohoku University, 6-6-02 Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8579, Japan. ³Department of Information and Electronics, Graduate School of Engineering, Tohoku University, 6-6-02 Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8579, Japan. Correspondence and requests for materials should be addressed to K.K.

483

*Resistive switching by migration of hydrogen ions : Akihiro Hanada, Kentaro Kinoshita, and Satoru Kishida : **Appl. Phys. Lett.**, Vol.101, pp.043507-1-043507-4(2012). Impact_factor(3.3)*

485

*Insight Into Distribution and Switching of Resistive Random-Access Memory Filaments Based on Analysis of Variations in Memory Characteristics : K.Kinoshita, H.Tanaka, M.Yoshihara and S.Kishida : **J. Appl. Physics**, Vol.112, No.4, August, pp.044503-1 ~044503-4, 2012. Impact_factor(2.0)*

549

*Finding Oxygen Reservoir by Using Extremely Small Test Cell Structure for Resistive Random Access Memory with Replaceable Bottom Electrode : K.Kinoshita, Sang-Gyu Koh, T.Moriyama, S.Kishida : **Scientific Reports**, 12/2015, 5:18442. pp.1-8. Impact_factor(5.6)*

552

*Influence of ultraviolet irradiation on data retention characteristics in resistive random access memory : K. Kimura, K. Ohmi, S. Kishida and K. Kinoshita : **APPLIED PHYSICS LETTERS** 108, 123501 (2016) Impact_factor(3.3)*

Outline of my talk is as follows,

1. Self-introduction

2. Introduction of the Faculty of Engineering, the Tottori University

3. Topics of our research on electrical, electronic and informatic engineering

4. Future of the professor in Japan

Summit (山頂の意味) 日本の教授のあるべき姿を提案する(私見:教授の時の仕事を顧みて)①高等教育課程(学士・修士・博士)教育及びマネジメント, ②基礎及び応用(教育に立脚した研究), ③教育・研究・組織に係るマネジメント

読賣新聞2019年2月6日(水)13版【経済】

What is professor's work ?

経団連のトップのコメント⇒ 大学側⇒

産学協議の必要性

⇒人材育成を根本的に変えなければならないという共通認識

⇒新卒一括採用など雇用慣行の見直しの動きが高等教育の変化の後押しに

勉強しないのはなぜか?

⇒大学は自らの授業に自信がないのか。面白い教育をしているのか。あえてそう問いたい。

⇒就活の早期化が学習環境を破壊する。

教育のありかた

⇒リベラルアーツや情報科学の基礎となる数学は在学中に最低限勉強して欲しい。

⇒世の中そのものが多様化した場合、画一的な人材を育てても意味がない。

教育は“もの”や“ロボット”を作るわけではない。ましてや経済活動に必要な人材は時々刻々と変化するので、応用的な教育を重視すると、何のための教育か考える。高等教育課程での役割、企業での役割を考える必要がある。(私見:2019年2月18日)

Outline of my talk is as follows,

1. Self-introduction

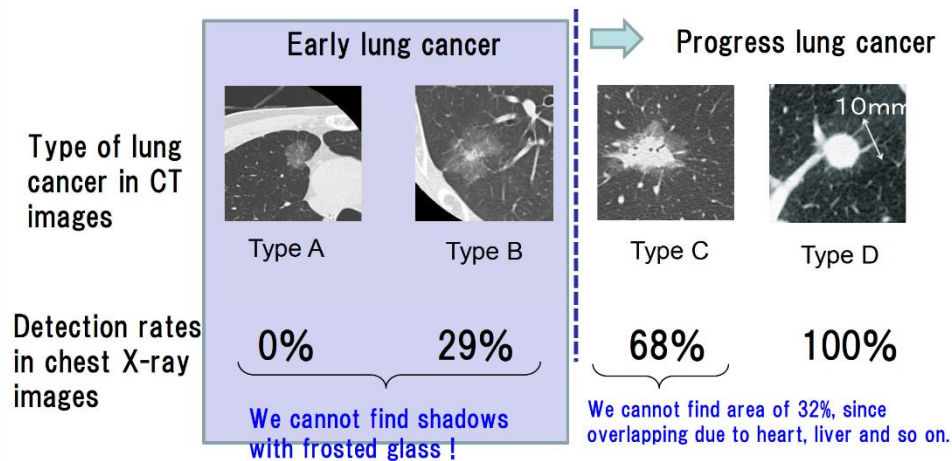
2. Introduction of the Faculty of Engineering, the Tottori University

3. Topics of our research on electrical, electronic and informatic engineering

4. Future of the professor in Japan

Summit (山頂の意味) 日本の教授のあるべき姿を提案する(私見:教授の時の仕事を顧みて)①高等教育課程(学士・修士・博士)教育及びマネジメント, ②基礎及び応用(教育に立脚した研究), ③教育・研究・組織に係るマネジメント

The detection rate of lung cancer in chest X-ray images



Yang ZG, Sone S, Li F, et al: "Visibility of small peripheral lung cancers on chest radiographs: influence of densitometric parameters, CT values and tumor type", Br J Radiol.vol.74 pp.32-41, (2001.1)

How to find shadows in chest X-ray images by doctor real dokukage ?

Period for dokukage : 30s to 3min per a image

Intuition by doctor

Considerable skillfulness is needed

Aim is screening, namely, a big pathological change isn't overlooked

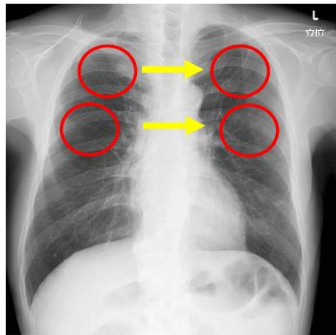
(big : size more than 20-30mm)



It is vey, very difficult to detect early lung cancer with the size less than 10mm

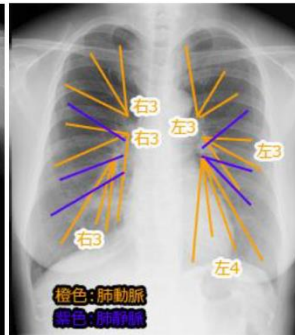
procedures of dokukage in chest X-ray images

difference between
left and right



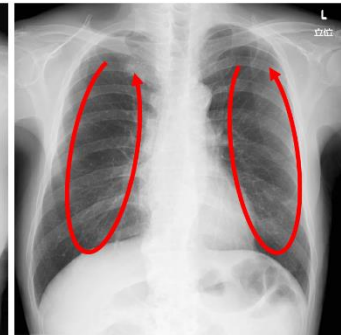
From right to left
From up to down

along a blood
vessel



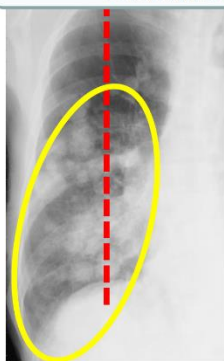
right left
Orange : Pulmonary arteries
Blue : Pulmonary veins

the surrounding
check

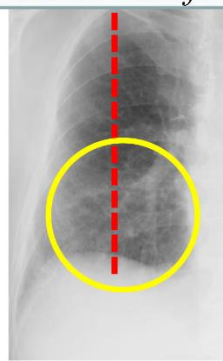


Typical examples of the images

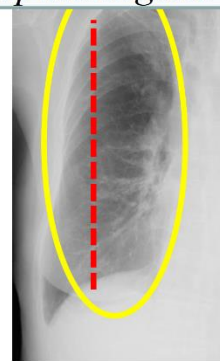
*It is not necessary to detect big pathological changes.
Because, doctor can find pathological changes.*



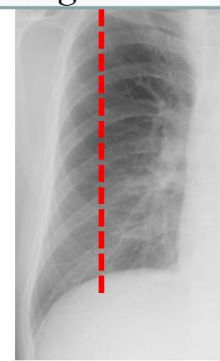
**Metastatic
lung cancer**



**Lung adeno-
carcinoma**



Pneumonia

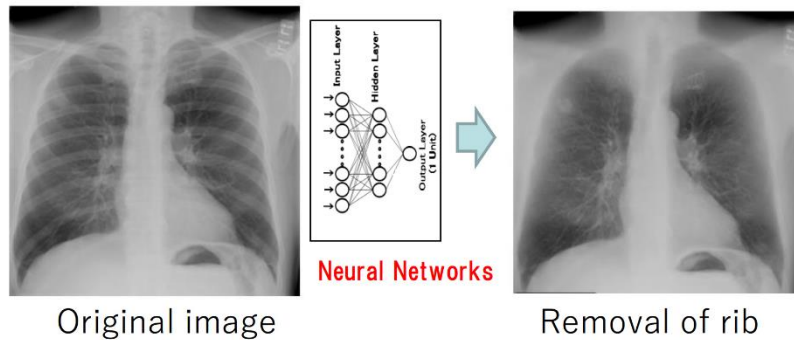


**Normal
(no diseases)**

 Abnormal area
 Sampling line

Previous study

① Removal of shadows from rib

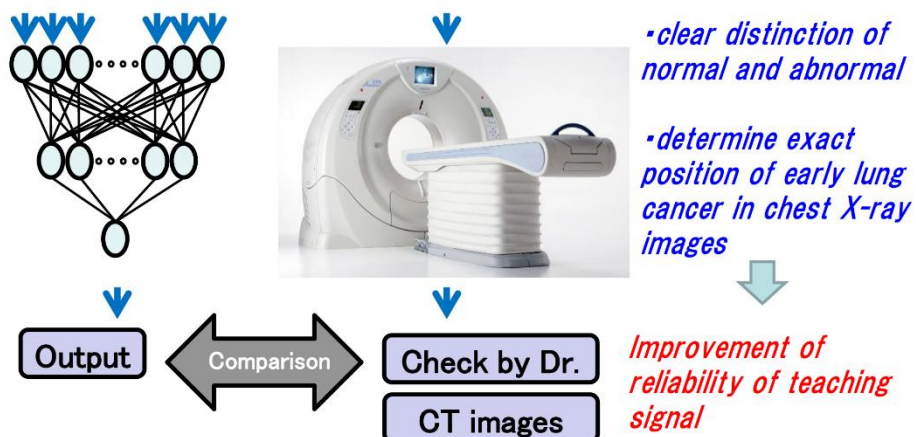


Although rib was removed from original image, we cannot detect early lung cancer.

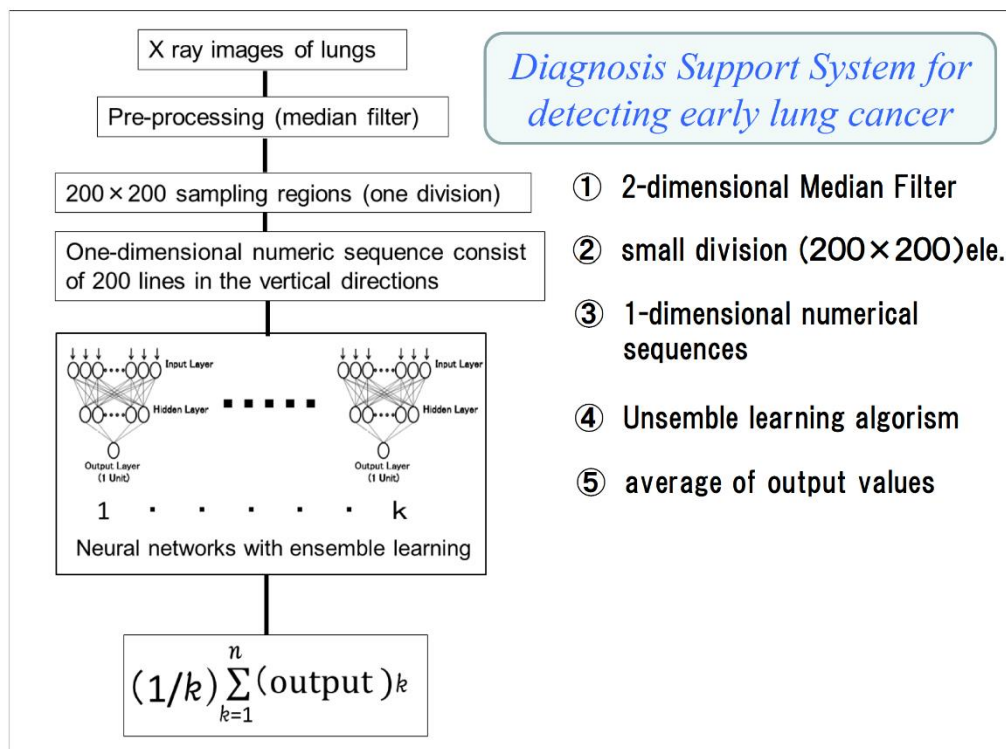
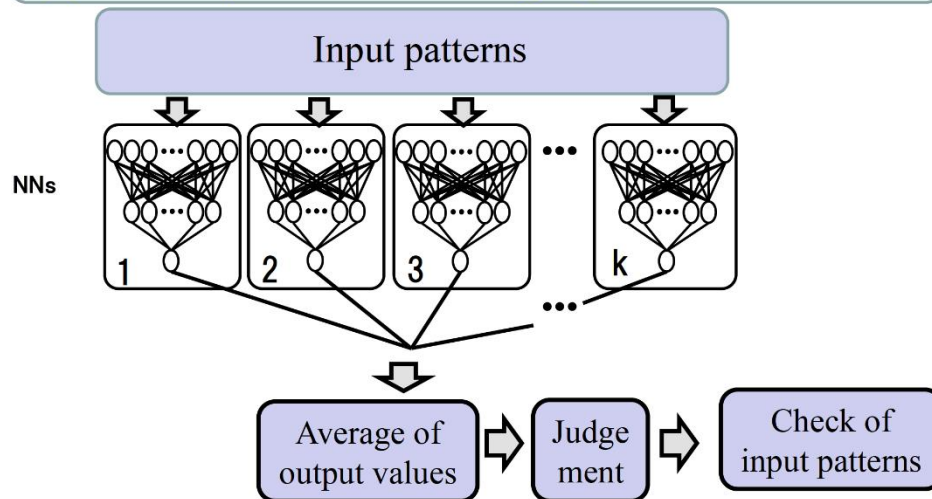
Suzuki K, Abe H, MacMahon H, Doi K, "Image-processing technique for suppressing ribs in chest radiographs by means of massive training artificial neural network (MTANN)", IEEE Trans Med Imaging, Vol.25, No.4, pp.406-416 (2006.4).

The feature ④ : physical & objective results

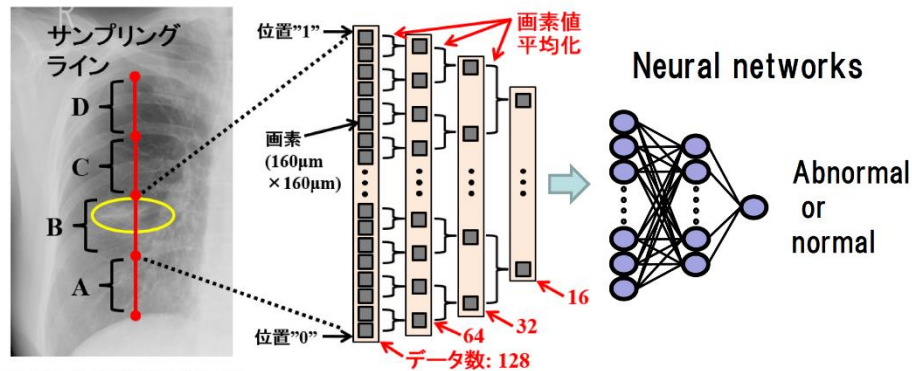
Learning & Test patterns, for making and inspection



The feature ⑤ :
Application of ensemble learning algorithm



② Neural networks developed by Dr.Sasaki

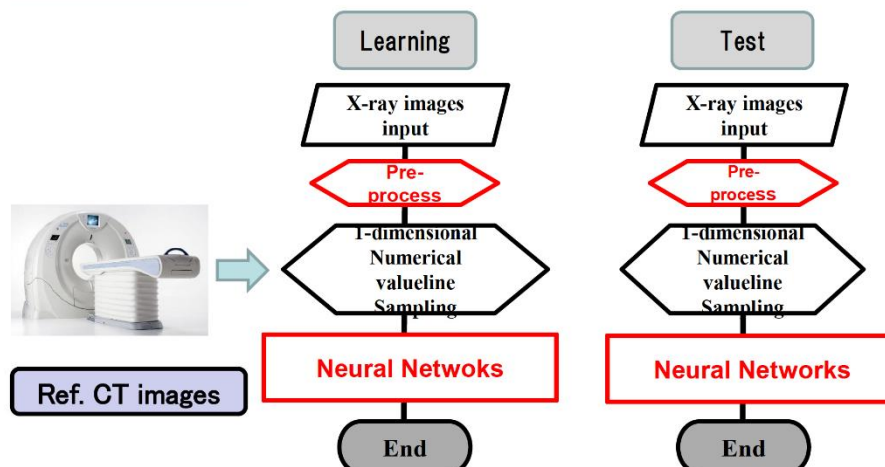


症例: 非定型抗酸菌症
Atypical kousan mycosis

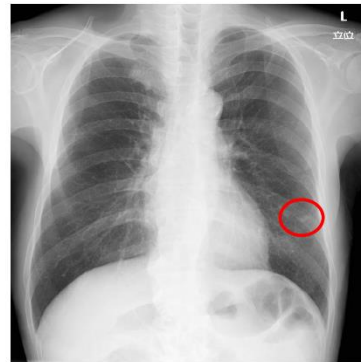
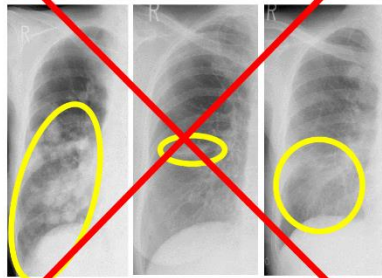
We can find big pathological change used in the paper.
The targets is all diseases of chest
All pulmonary field is not investigated

T. Sasaki, K. Kinoshita, S. Kishida, Y. Hirata and S. Yamada: "Effect of Pre-processing on Performance of a Neural Network with One-dimensional Sampling from X-ray Images of Chest", Proc. 2010 Sixth International Conference on Natural Computation (ICNC 2010), vol. 1, pp. 257-261 (2010.8).

System outline



The feature ① : Detection of early lung cancer



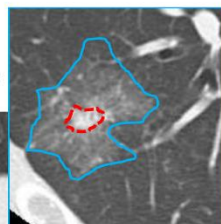
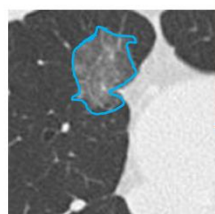
Pneumonia
Progress cancer
Pulmonary abscess and so on

Definition of early lung cancer

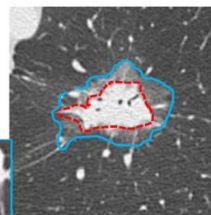
Convalescence badness

depend on the size of
high concentration area

Shadow like frosted glass



Progress cancer(Lymph node
Change : リンパ節転移)

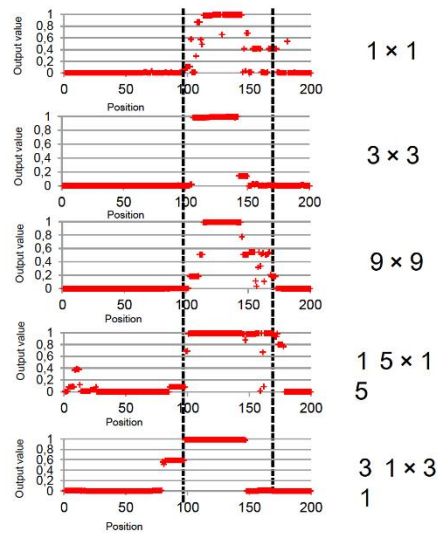
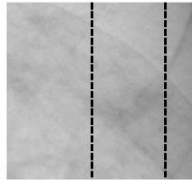


High concentration area less than 50%
=early lung cancer
5 years-survival rate 100%

The experimental results of the test in abnormal area

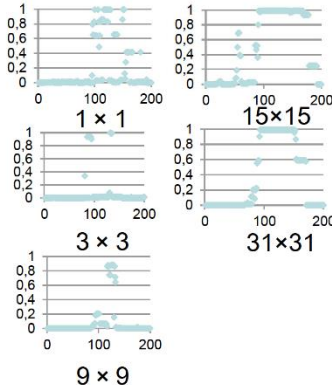
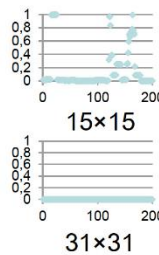
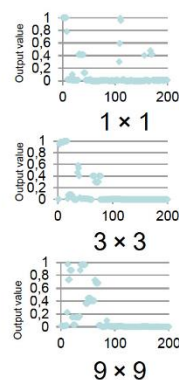
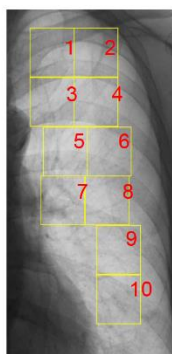
When used with the median filters with sizes of 1×1 and 9×9 , there are sequential points in the boundary region.

When the size of the median filter becomes to large, the improvement of Signal/noise ratio are observed, but the boundary line becomes to unclear.



Experimenta results of "0"(normal area) in left pulmonary field

左肺野（正常部）の
テスト結果



Optimum size of Median filter in this work

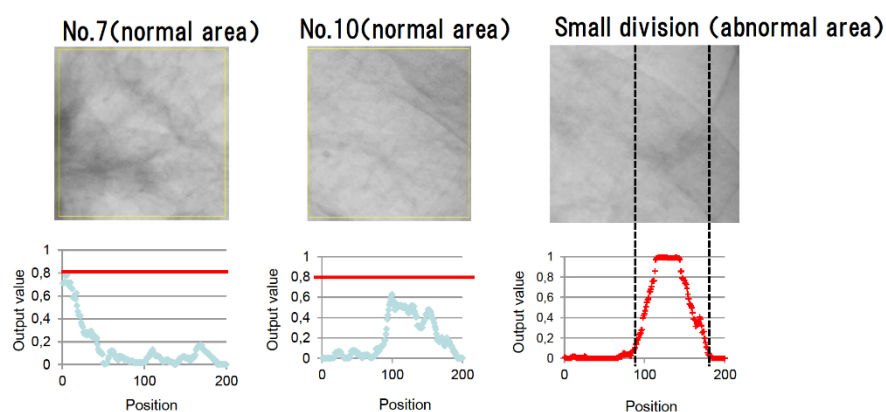


Using the Median filter sizes of 1×1 and 9×9 , the shape and the position of pathological change(病変) are accurately caught.

When the size of the filter is too large, there is much difference between the output values and the abnormal area.

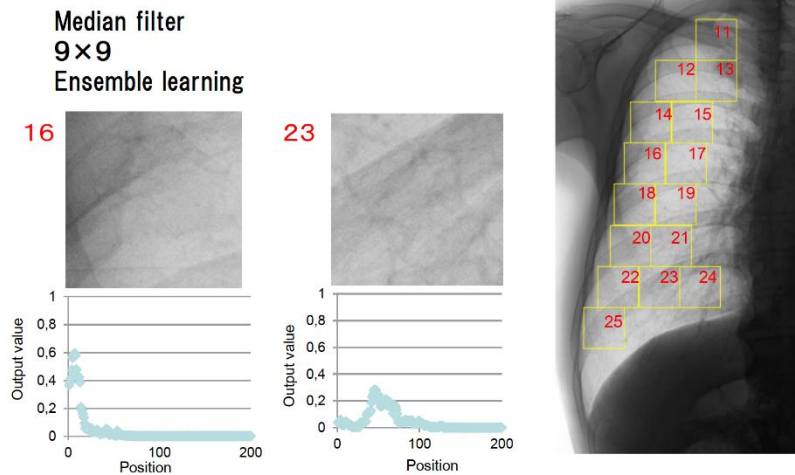
So, the size of 9×9 median filter is thought to be optimum, and to have the highest answer rate of correction.

Experimental results of output values in NNs system with ensemble learning algorism for left pulmonary field

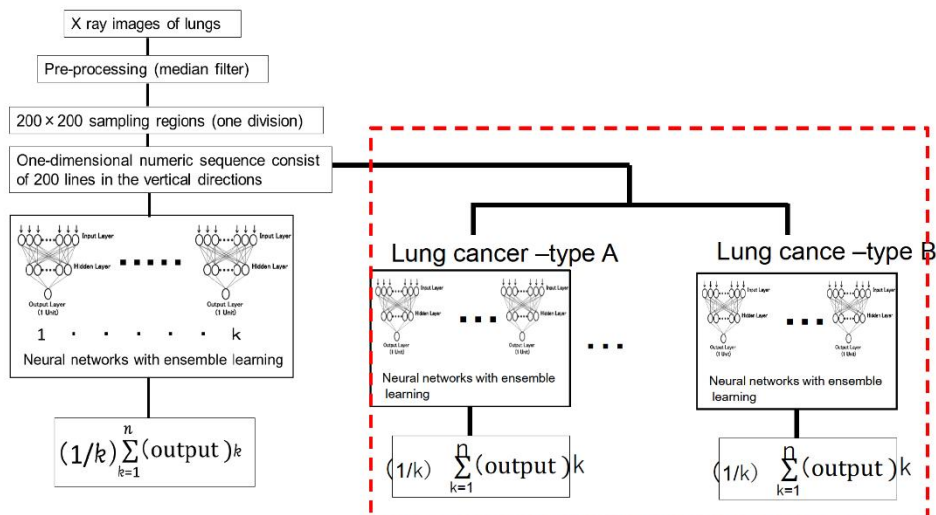


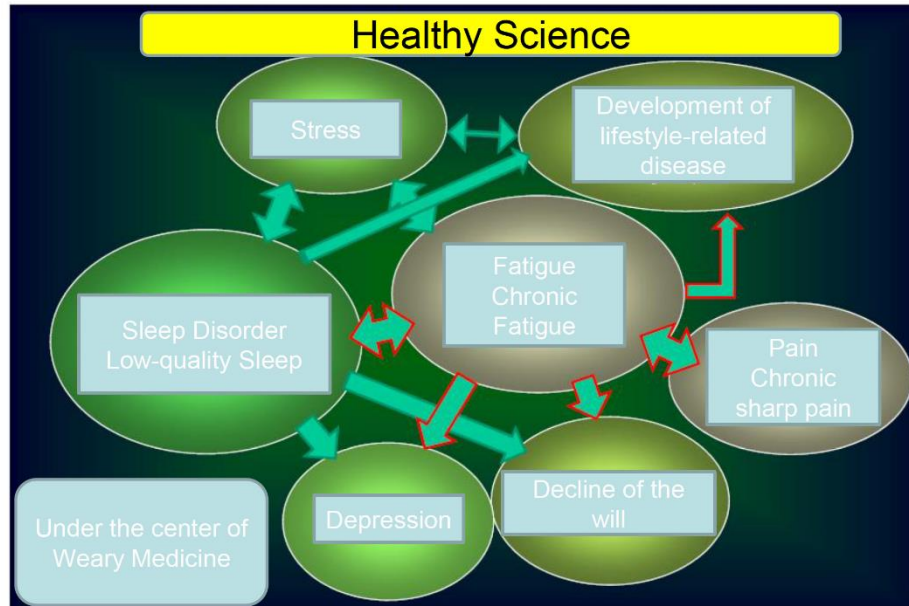
Effect ensemble learning using the median filter size of 9×9

Experimental results of output values in NNs system with ensemble learning algorithm for right pulmonary field

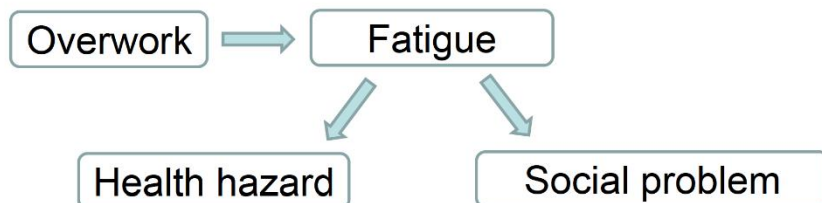


NN systems in the future for the detection of early lung cancer





<http://www.chsi.osaka-cu.ac.jp/>



Are there measurement systems or means for detection of fatigue ?

electroencephalogram(EEG)
flicker values
speech signals
percuse
heartbeat
...



J Occup Health 2005; 47: 267–269

Short Communication

Chaos of Vowel /a/ in Japanese Patients with Depression: A Preliminary Study

Takashi SHIMIZU¹, Nobuhiro FURUSE², Tomotake YAMAZAKI³,
Yoichi UETA⁴, Taizo SATO³ and Shoji NAGATA¹

¹Department of Mental Health, Institute of Industrial and Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, ²Mitsubishi Space Software Co. Ltd., ³Mein Mental Health Institute Inc. and ⁴Department of Physiology I, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health, Japan

Key words: Depression, Largest Lyapunov exponent, Kolmogorov-Sinai entropy, Voice, Chaos

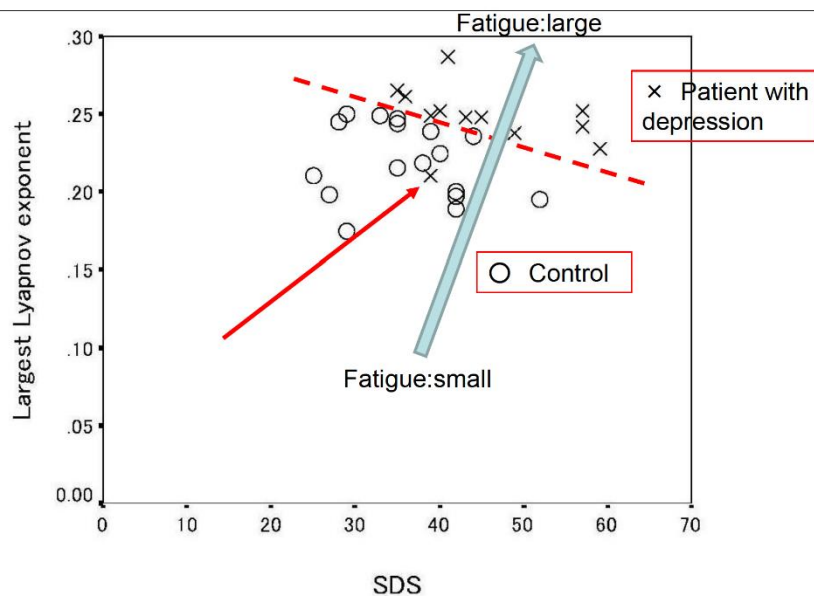
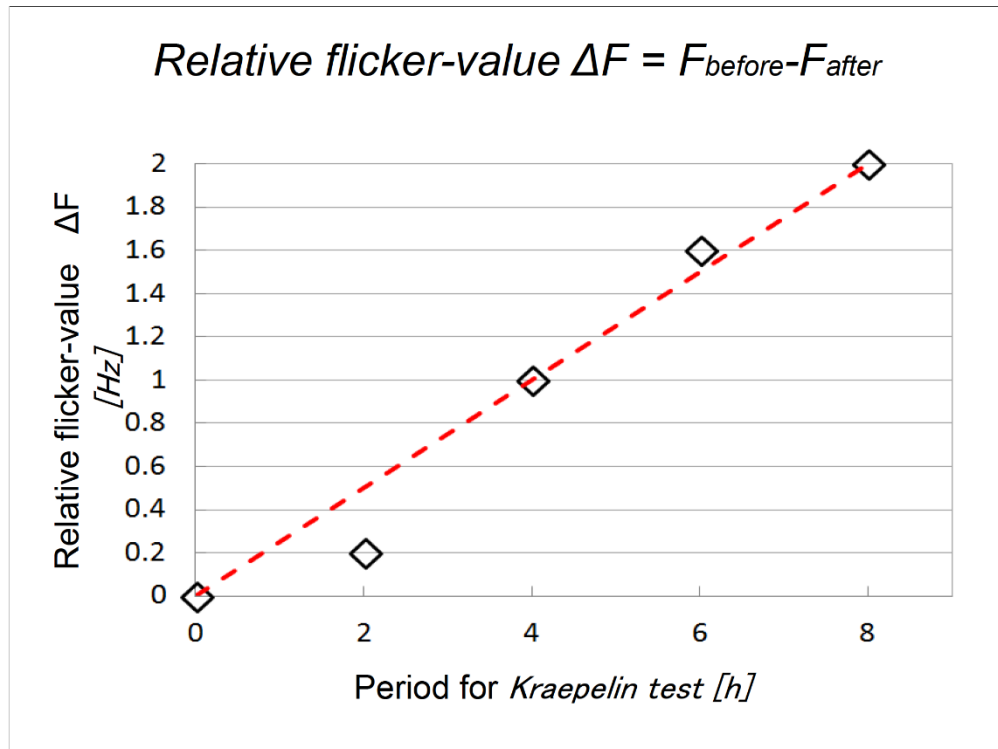


Fig. 1. The distribution of Largest Lyapunov exponents and SDS among the participants. 1) ○: Control, ×: Patient
2) SDS: Zung's Self-rating Depression Scale



Thank you very much for your attention!

I wish your health and success for students and researchers and the prosperity of Engineering Faculty, University of Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia.

In addition, We would like to congratulate the academic exchange agreement of the Engineering Faculties between Tottori University and University of Muhammadiyah Sidoarjo,

Terima kasih banyak ! トウリマ カシ バニヤツ
Selamat tinggal スラマツ ティンガル



FOOD SECURITY

**Purwiyatno Hariyadi
Aman Wirakartakusumah**

Institut Pertanian Bogor



Definition of Food Security

... a condition when all people at all times have access to sufficient, safe, nutritious food to maintain a healthy and active life.

World Food Summit (1996)

... the fulfillment of food needs for every individual, in term of quantity, quality, safety, diversity, nutritive value, availability and affordability, as well as in term of its compliance with religion, belief and culture, to live healthy, active and productive in a sustainable manner

Indonesian Food Law, Law No 18, 2012



Ultimate objective of Food Security

... a condition when all people at all times have access to sufficient, safe, nutritious food to maintain a healthy and active life.

World Food Summit (1996)

... the fulfillment of food needs for every individual, in term of quantity, quality, safety, diversity, nutritive value, availability and affordability, as well as in term of its compliance with religion, belief and culture, to live healthy, active and productive in a sustainable manner

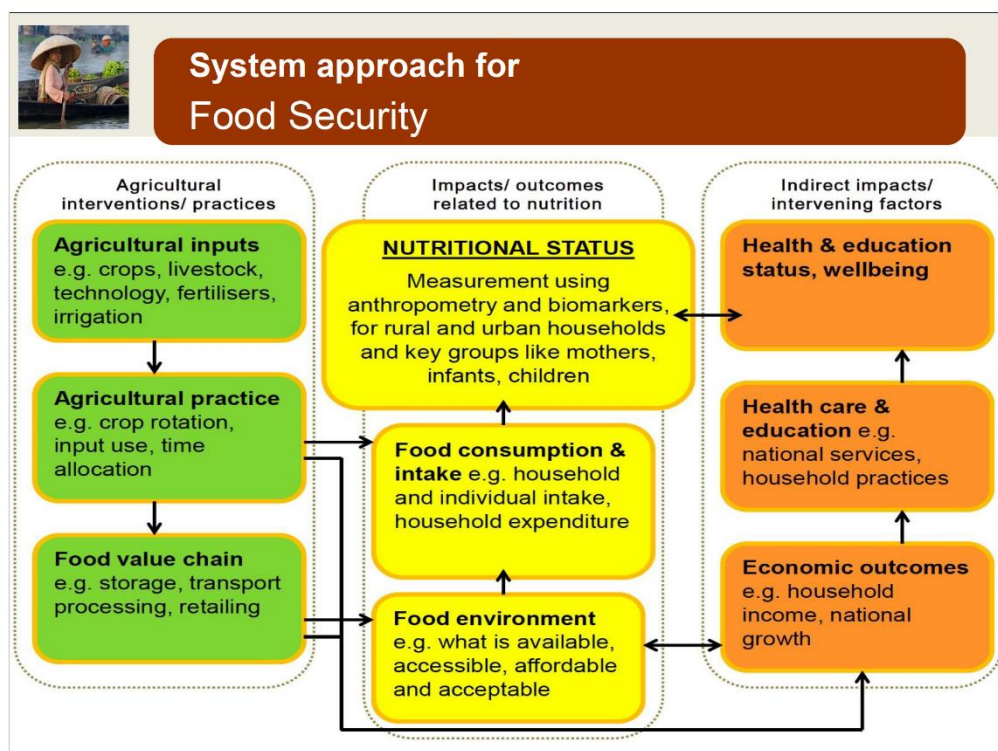
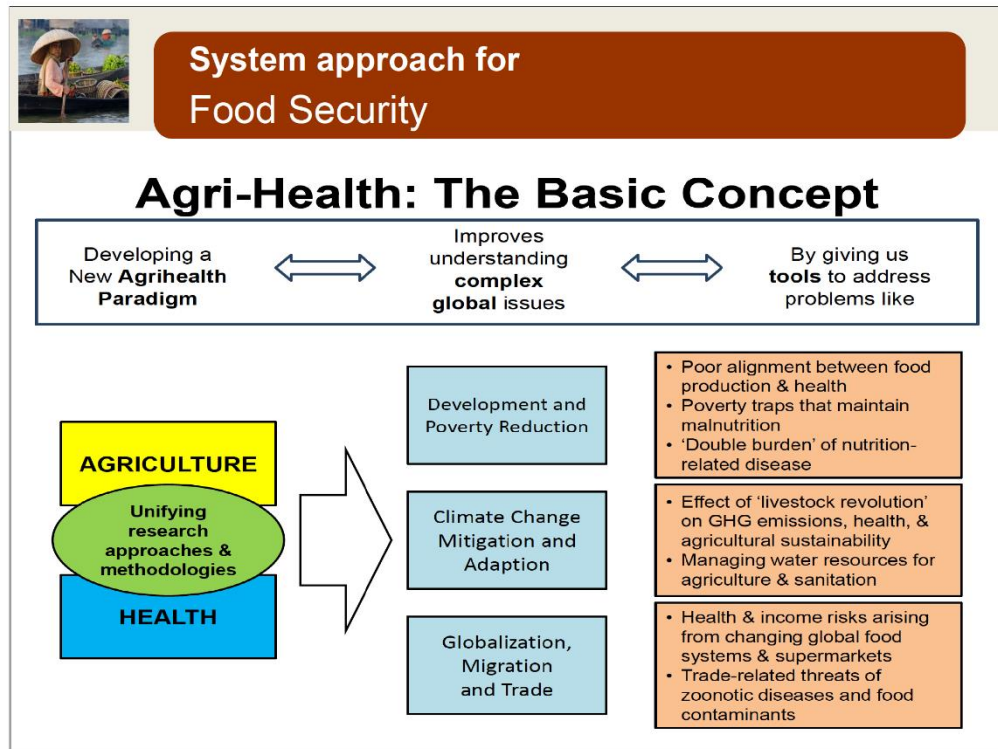
Indonesian Food Law, Law No 18, 2012

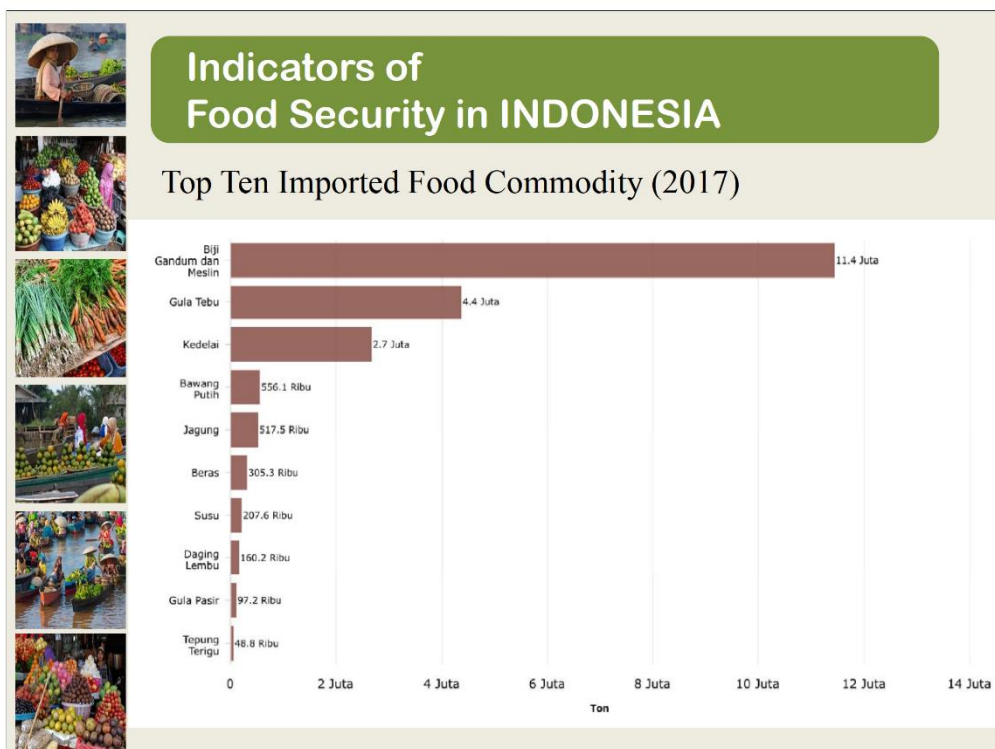
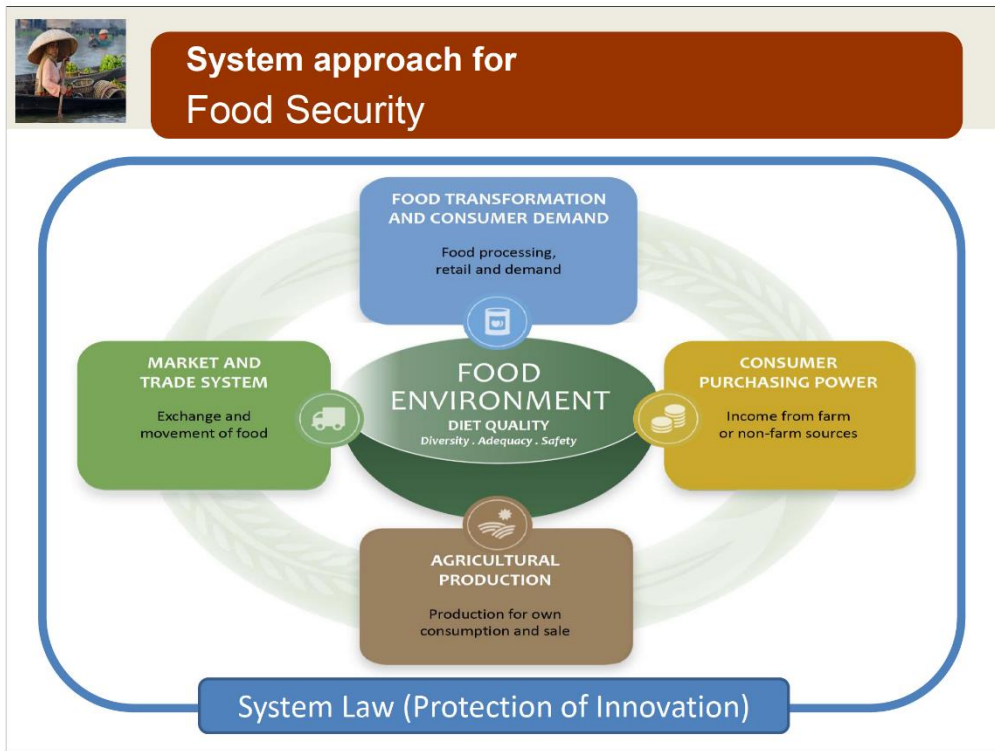
Individual with healthy, active and productive life, in a sustainable manner.



Indonesia and Food Security Commitments

- Pidato Presiden Soekarno di Acara Peletakan Batu pertama Fakultas Pertanian, Universitas Indonesia, 27 April 1952 (kemudian menjadi IPB):
 - “Soal Mati-hidupnya bangsa kita dikemudian hari”
 - “Soal persediaan makanan rakyat. Cukupkah persediaan makan rakyat kita dikemudian hari?”
- President Soeharto: “kecukupan beras tahun 1980, FAO 1980 Gold Medal Award” → Peran IPB melalui BIMAS







Key (Ultimate) Indicators of Food Security in INDONESIA



HASIL UTAMA RISKESDAS 2018


Kementerian Kesehatan
Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

- Masih terdapat Malnutrisi → double burden → kekurangan/kelebihan
- Penyakit Degeneratif

Individual with healthy, active and productive life, in a sustainable manner.

Basic Health Research (*riskesdas*) 2018

http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf




Key (Ultimate) Indicators of Food Security in INDONESIA

PROPORSI STATUS GIZI BURUK DAN GIZI KURANG PADA BALITA, 2007-2018

■ 2007 ■ 2013 ■ 2018

Kategori	2007	2013	2018
Gizi buruk	5.4	5.7	3.9
Gizi Kurang	13.0	13.9	13.8



Balita gizi buruk dan gizi kurang

Riskesdas 2018
17.7%

VS

Target RPJMN 2019
17%

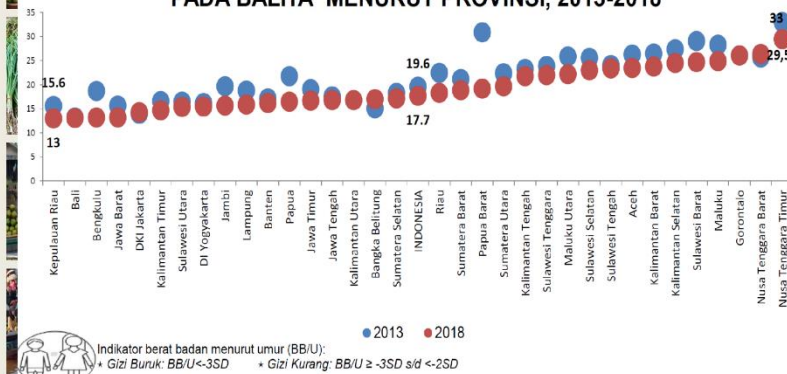
Individual with healthy, active and productive life, in a sustainable manner.

Basic Health Research (*riskesdas*) 2018

http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf

Key (Ultimate) Indicators of Food Security in INDONESIA

PROPORSI STATUS GIZI BURUK DAN GIZI KURANG PADA BALITA MENURUT PROVINSI, 2013-2018



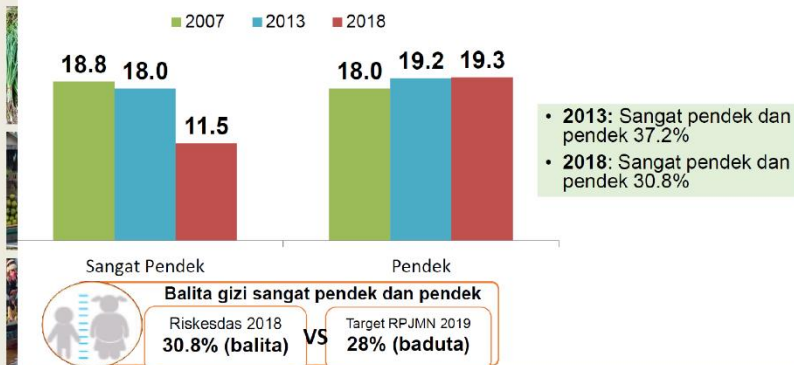
Individual with healthy, active and productive life, in a sustainable manner.

Basic Health Research (*riskesdas*) 2018

http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf

Key (Ultimate) Indicators of Food Security in INDONESIA

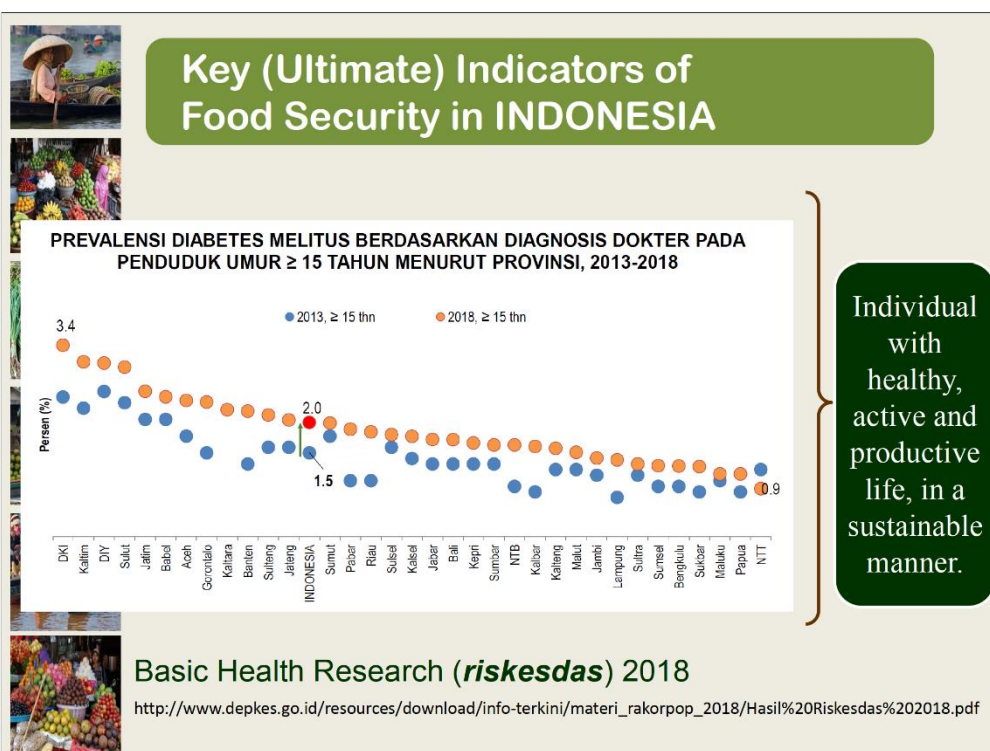
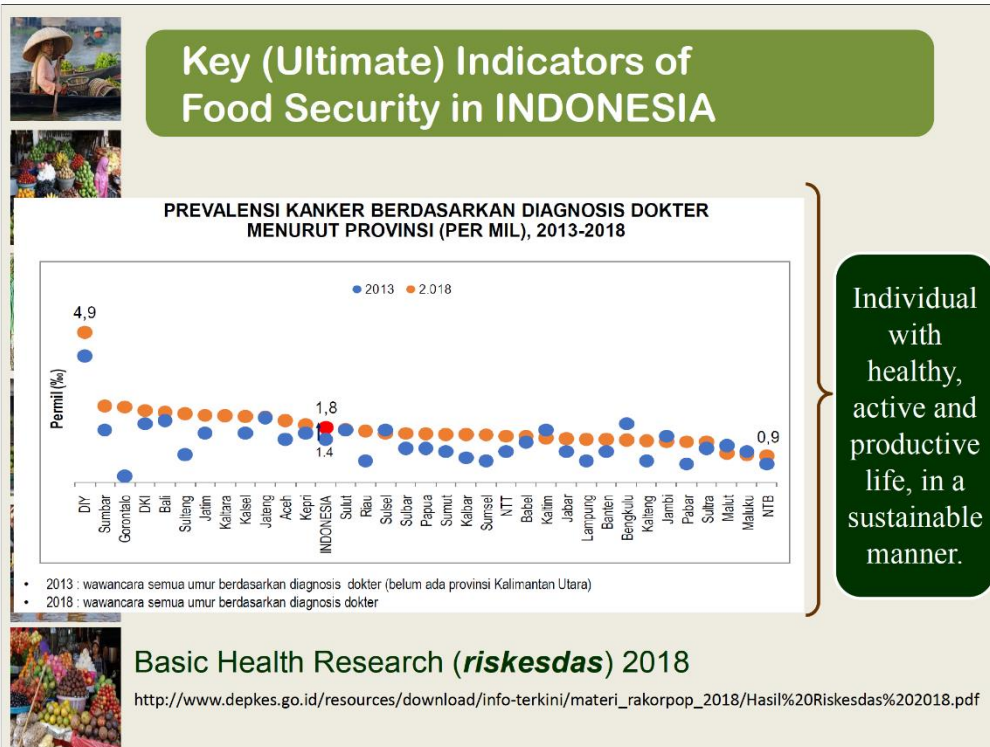
PROPORSI STATUS GIZI SANGAT PENDEK DAN PENDEK PADA BALITA, 2007-2018

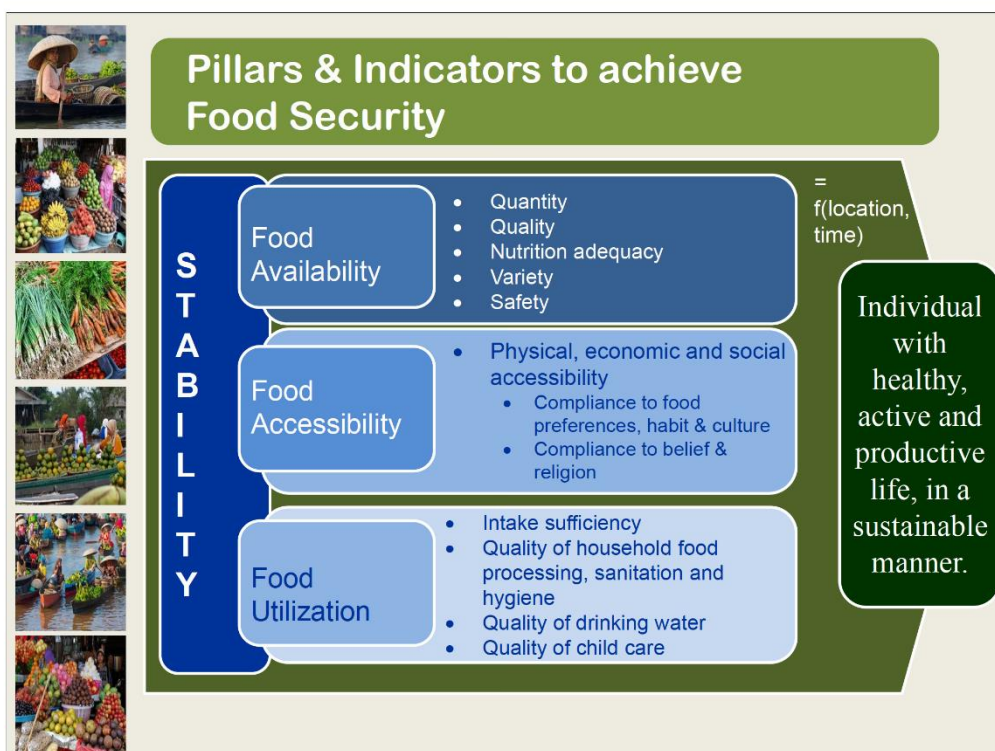
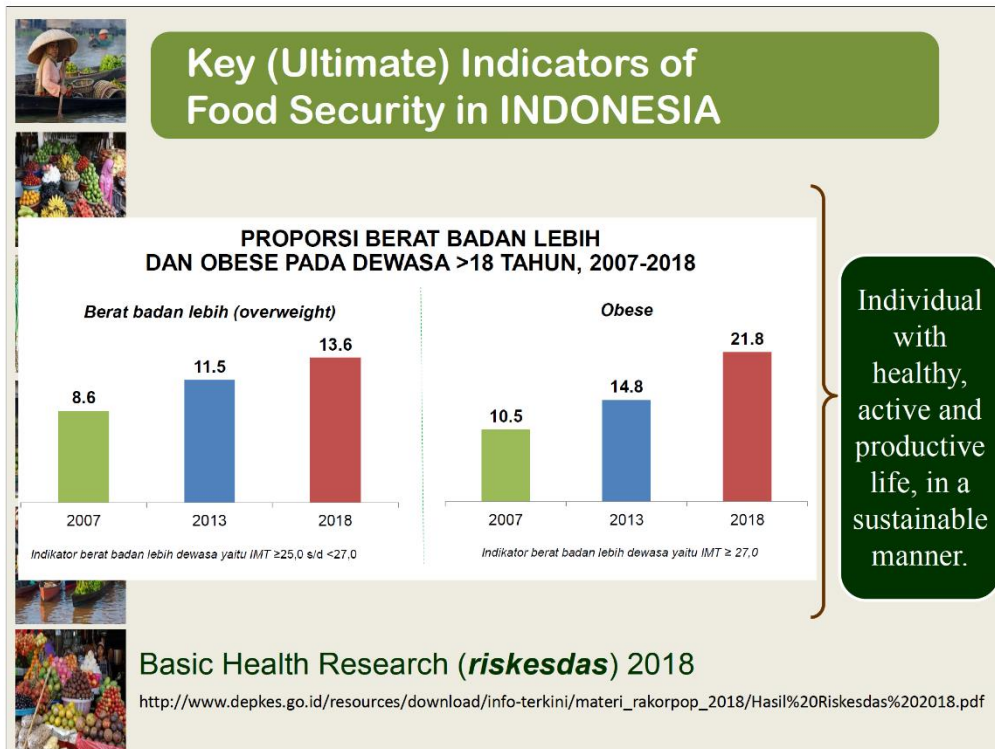


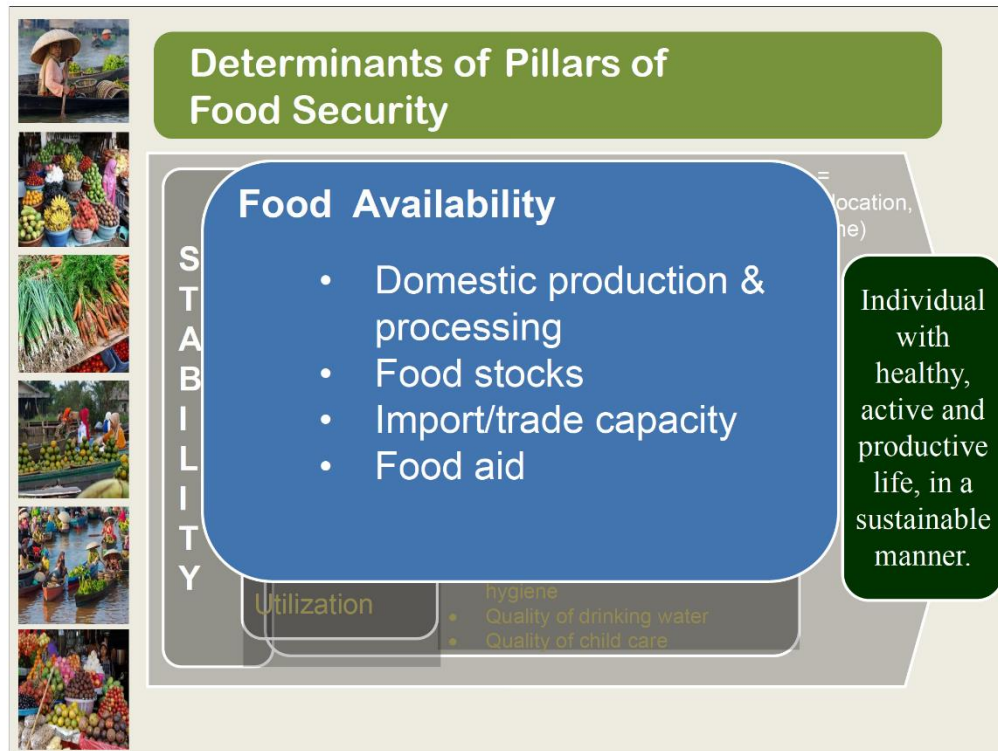
Individual with healthy, active and productive life, in a sustainable manner.

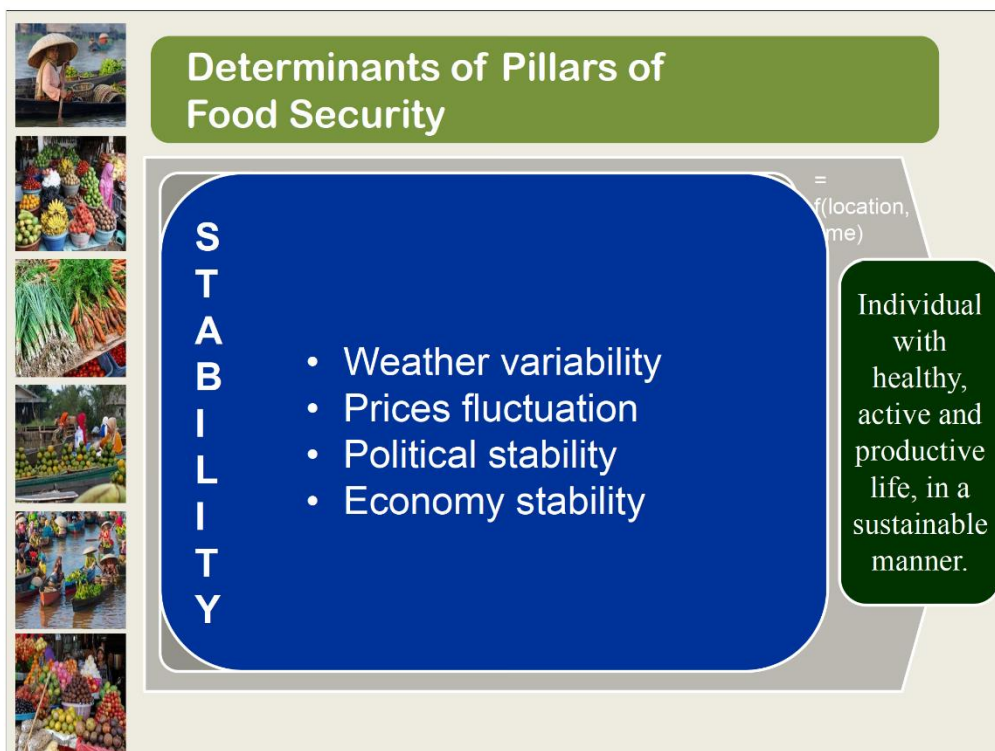
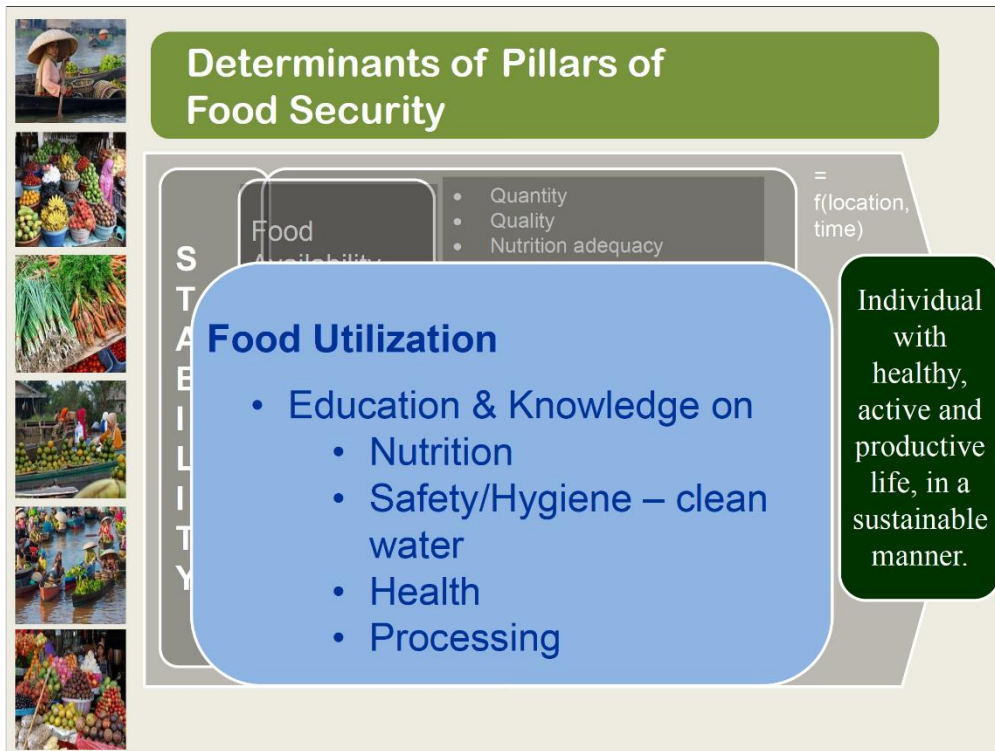
Basic Health Research (*riskesdas*) 2018

http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf











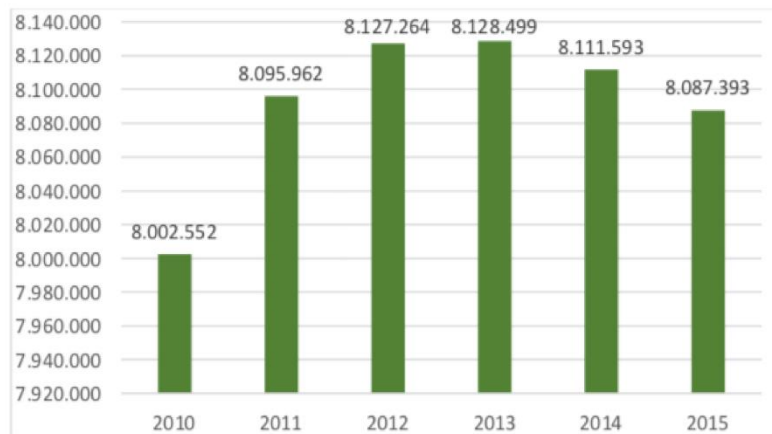
The CHALLENGES of Food Security

The Challenge: How to Double Global Food Production *and* Reduce Environmental Damage?



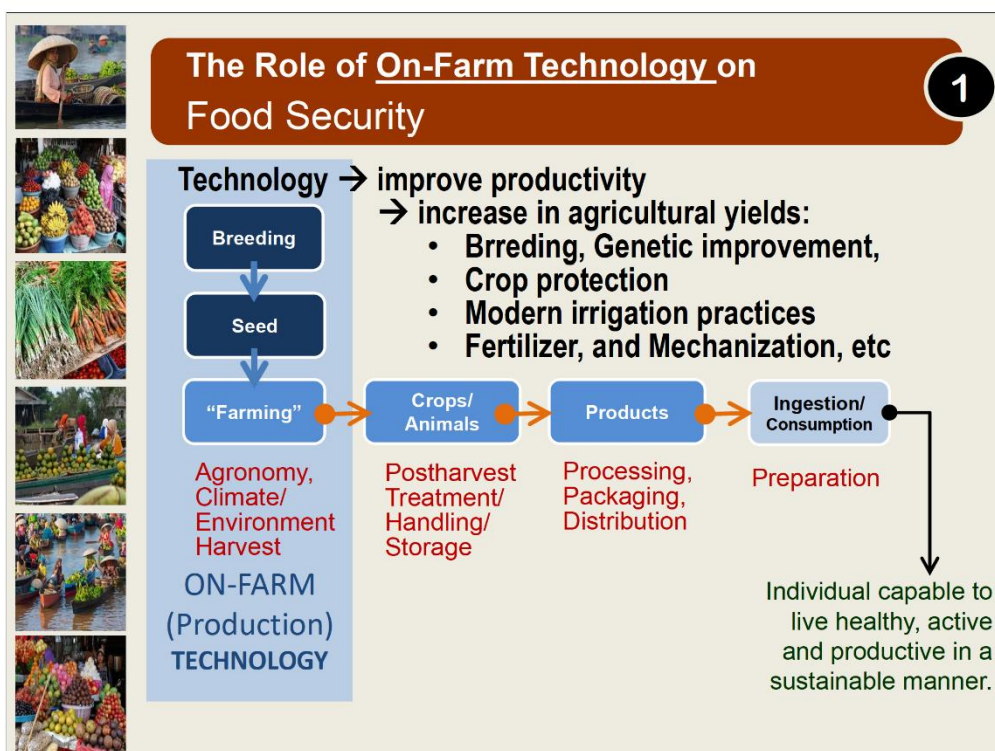
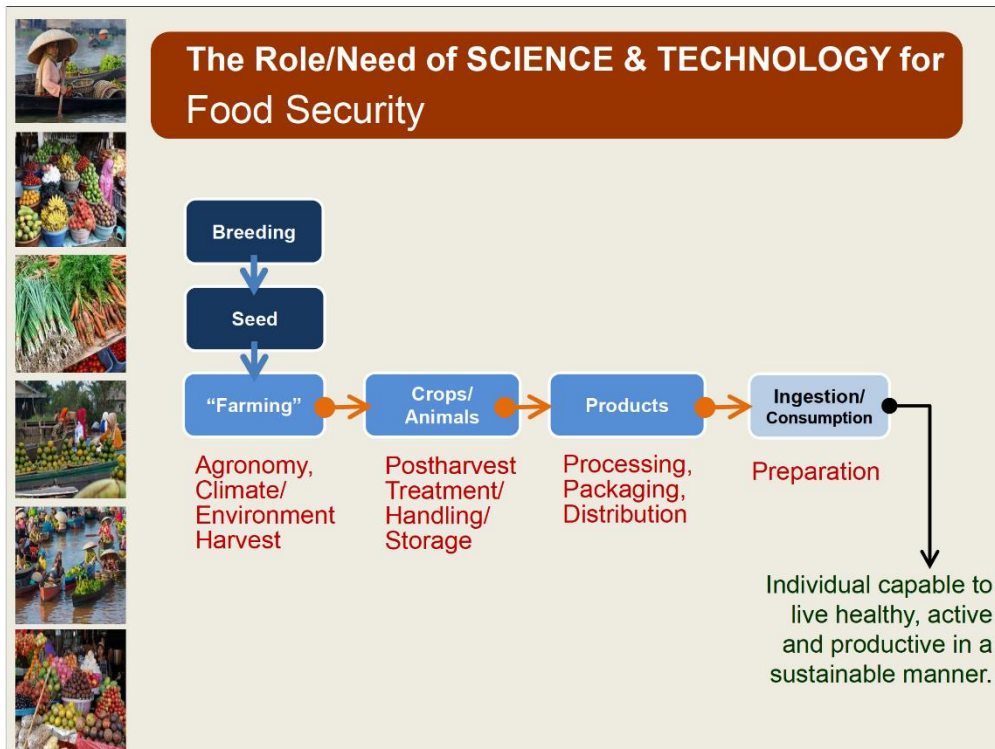
Image: Kevin Van Aelst
(<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=can-we-feed-the-world>)

- Even more challenging due to
- (i) lower availability and quality of arable land;
 - (ii) limited water supplies,
 - (iii) competition for biomass for renewable energy,
 - (iv) uncertainty effect of climate change, and
 - (v) unsustainable life style.



Sumber: Laporan Statistik Pertanian (SP) Tanaman Pangan, BPS

Gambar 4.9. Luas lahan sawah total seluruh provinsi se Indonesia dalam hektar.





System approach for Food Security

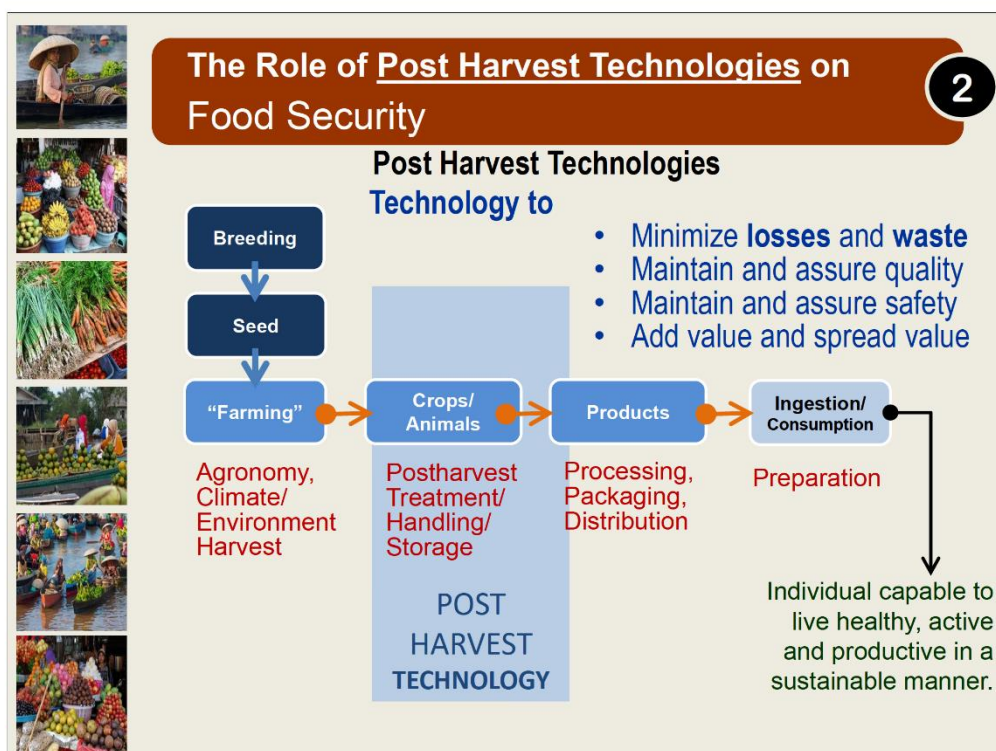
Monsanto ordered to pay \$81 mn in Roundup cancer trial

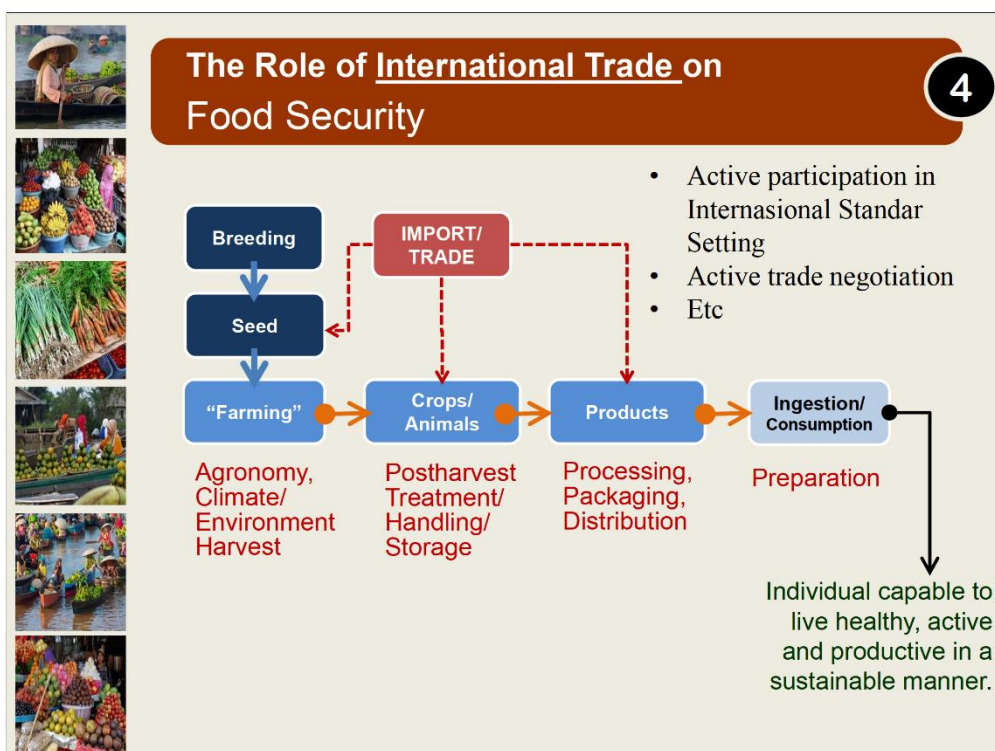
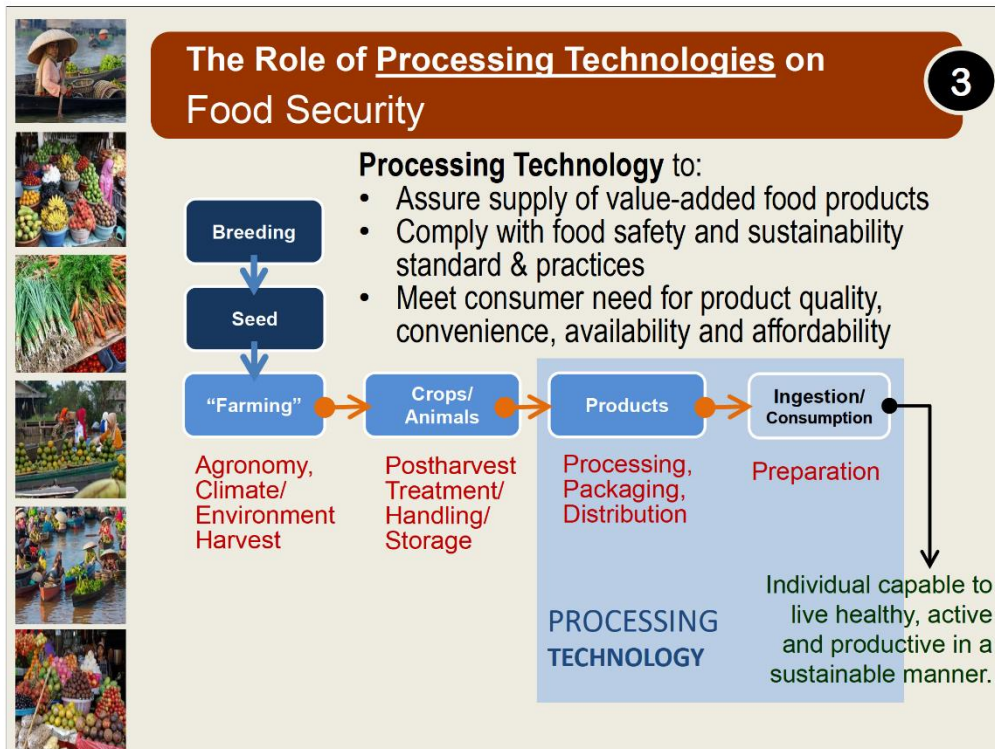
AFP March 28, 2019 6:05 AM Follow

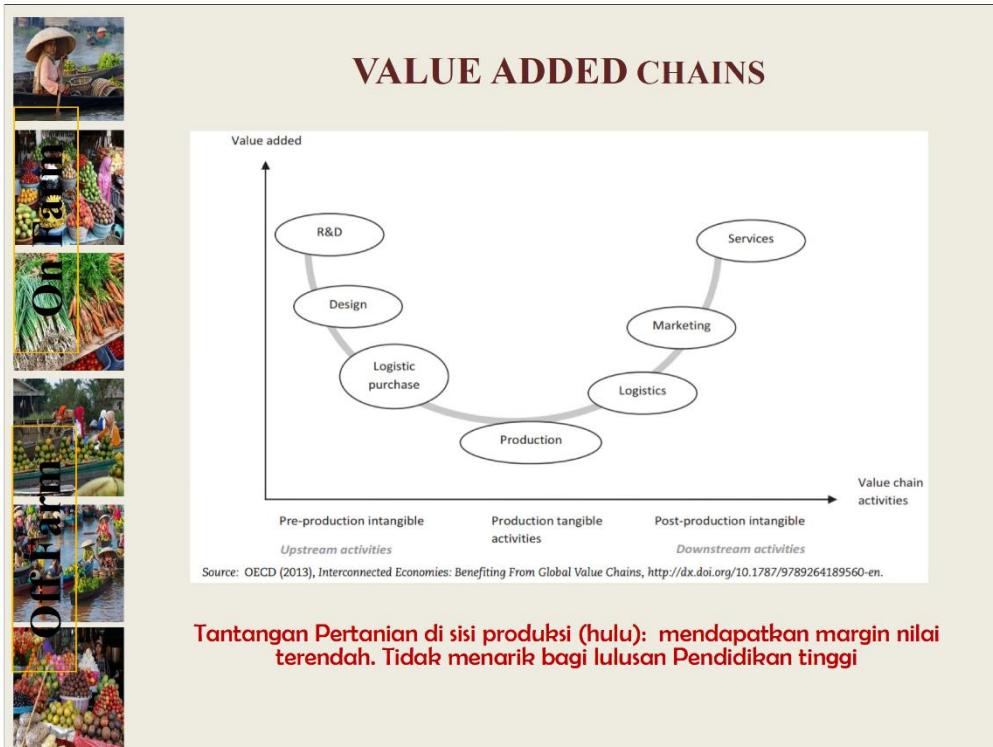



San Francisco (AFP) - Monsanto was ordered on Wednesday to pay some \$81 million to an American retiree who blames his cancer on the agribusiness giant's weedkiller Roundup.

System Law (Protection of Innovation)





The Need of Human Capacity Buliding for Food Security

- *Workshop on Food and Nutrition* (1968)
Prakarsa “Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG)” ~ WNPG 2018
- Inter University Center (IUC)
 - IUC of Food and Nutrition

↓

- Indonesian Academy of Food Science and Nutrition (?)
- “Rencana Induk Pengembangan SDM Dikti 2018-2030 (Ditjen SDID)”



System approach for Food Security

1. Promote pro-poor agriculture growth with technology and institutional innovations
 - Focus on:
 - **Farmers** (higher productivity, small farmers can be major beneficiaries)
 - **Consumers** (improved health outcomes, reduction in food and health expenditure)
2. Expand social protection and child nutrition action
3. Insurance against food security risks (must have technology in stock)
4. Strengthen Appropriate Human Capacity
5. Reinforce role of University on Extension/Community Service Programs



Profil Pembicara

- M. Aman Wirakartakusumah
 - Guru Besar Emeritus Ilmu Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor
 - Ketua Komisi Ilmu Rekayasa, Akademisi Akademik Ilmu Pengetahuan Indonesia
 - President-Elect and Fellow of International Academy of Food Science and Technology, IUFOST
 - Ketua Majelis Pengembangan, anggota Dewan Pendidikan Tinggi, Kemenristekdikti
 - Direktur Eksekutif IPMI International Business School
- Purwiyatno Hariyadi
 - Guru Besar Ilmu Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor
 - Akademisi Akademik Ilmu Pengetahuan Indonesia
 - Vice-President CODEX Alimentarius Commission FAO/WHO
 - Fellow of International of Academy of Food Science and Technology, IUFOST



THANK YOU
TERIMA KASIH

Tantangan Menghadapi Kelangkaan Air

Challenges of Water Scarcity



PROFESSOR SUMMIT SURABAYA
APRIL 4 & 5, 2019

Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc.

Ketua Dewan Profesor ITS

Kepala Laboratorium Keairan dan Teknik Pantai
Departemen Teknik Sipil FTSLK – ITS

Ketua Penelitian dan Pengembangan Keilmuan dan Kepakaran
Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

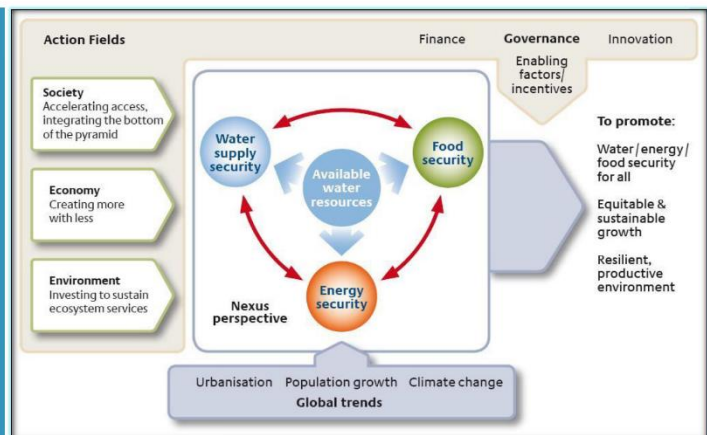


"NEXUS" PERSPECTIVE

Water-Energy-Food (WEF)

Air, Energi, dan Pangan mengalami perubahan secara global akibat urbanisasi, pertumbuhan penduduk, dan perubahan iklim.

Diperlukan aksi terhadap permasalahan sosial, ekonomi, dan lingkungan.



SUMBER: KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT

Ketahanan Air Indonesia

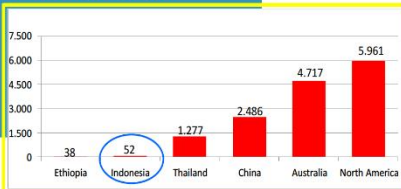
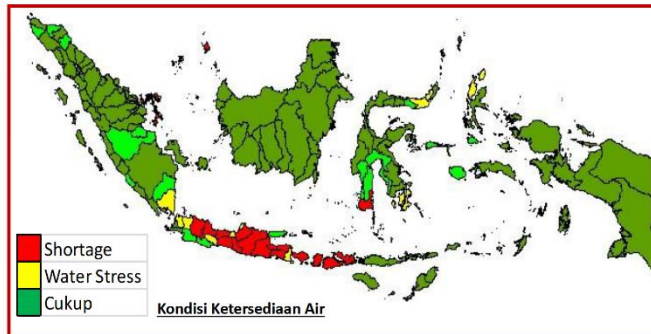
Total potensi air permukaan Indonesia = 3.906,6 (miliar m³/tahun). Ketersediaan air per kapita (nasional) = 16,6 (1000 m³/tahun)

Dari total potensi 3,9 triliun m³ air di Indonesia, baru ± 15 milyar m³ atau 63,5 m³ per kapita yang dapat dikelola melalui reservoir.

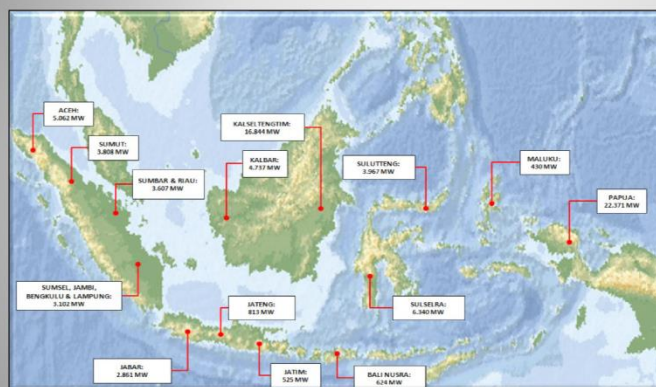
Kekeringan : < 500 m³/kap/tahun

Stress : 500 < Kr < 1700 m³/kap/th.

Cukup : > 1700 m³/kap/th



PETA POTENSI TENAGA HIDRO



NO	PULAU	POTENSI (MW)
1	Sumatra	15.600
2	Jawa	4.200
3	Kalimantan	21.600
4	Sulawesi	10.200
5	Bali, NTT, NTB	620
6	Maluku	430
7	Papua	22.350
TOTAL		75.000

Sumber : Statistik EBTKE, Ditjen LPE, 2009

PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR TERPADU

Perpres RI 33/2011
KEBIJAKAN NASIONAL
PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

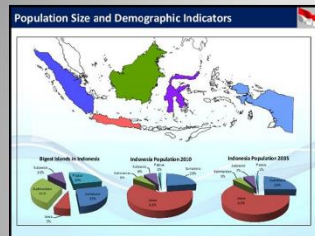


Satu Sungai – Satu Perencanaan – Satu Pengelolaan Terpadu (One River – One Plan – One Integrated Management)



1. KEBIJAKAN UMUM

Koordinasi
Iptek
Budaya Air
Pembiayaan
Penegakan Hukum
Pengawasan



Indonesia terdiri:
17,508 pulau (6,000 pulau berpenduduk,
luas daratan 1.94 juta km²).
230 juta penduduk (62% di Jawa, 25%
Sumatera, 7% Sulawesi, 5% Kalimantan
dan 1% Papua).
Ketersediaan air segar di Indonesia
3.221.000.000 m³/tahun, atau
16,800 m³/kapita.

https://www.slideshare.net/Delft-Software_Days/dadint-2017-basin-water-resource-management-planning-in-indonesia-hendarti



Sumber Mata Air, Jawa Timur



Bendungan Sutami, Jawa Timur

2. KONSERVASI SUMBER DAYA AIR SECARA TERUS MENERUS

Perlindungan Sumber Air
Pelestarian Sumber Air
Pengawetan Air
Pengelolaan Kualitas Air

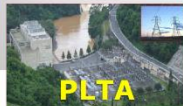


3. PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK KEADILAN DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Penatagunaan
Penyediaan
Penggunaan
Pengembangan
Pengusahaan



IRIGASI



PLTA



AIR BERSIH



PERIKANAN

Manajemen Kekeringan Terpadu

Pendekatan Terintegrasi Penanganan Banjir

4. PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR

Pencegahan
Penanggulangan
Pemulihan

ORGANISASI PROYEK

Jasa Konsultan Manajemen Konstruksi

5. PERAN MASYARAKAT DAN DUNIA USAHA DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR

Perencanaan
Pelaksanaan
Pengawasan

OBJECTIVE :
WATER RESOURCES ENGINEERING AND MANAGEMENT

HYDRAULICS & HYDROLOGY		WATER MANAGEMENT		RIVER & COASTAL ENGINEERING	
Hydraulics Mathematical Modeling	Rainfall Runoff Modeling	Dam and Reservoir	Urban Drainage	Sediment Transport & Erosion ERT	Coastal Morphology
Physical Modeling	Soft Computing in Hydrology	Irrigation and Water Supply	Flood Control	River Morphology	Coastal Protection Technology
Hydraulic Structures	Groundwater Hydrology	Water Power Engineering	Water Quality Management	River Training & Normalization	Coastal & Harbor Structures


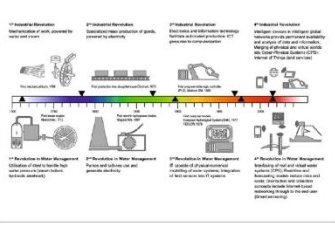
IR 4.0 & Water 4.0

1. Interfacing real and virtual water system
2. Real time and forecasting reduce risk and costs.
3. Distribution and collection concepts include internet based through the end user (smart sensing)

(GWP = German Water Partnership)

6. PENGEMBANGAN JARINGAN SISTEM SUMBER DAYA AIR


Sumber Daya Manusia Jejaring Teknologi

DAMPAK URBANISASI MENGUBAH

- Evapotranspirasi
- Simpanan air
- Resapan air
- Limpasan permukaan

Sekitar 70 % atau 207 juta dari 296 juta penduduk Indonesia akan bermukim di Perkotaan pada tahun 2030 (Investor Daily 25 Maret 2019)



Evapotranspirasi tinggi
Simpanan air tinggi
Resapan air tinggi
Limpasan permukaan kecil

Evapotranspirasi rendah
Simpanan air rendah
Resapan air rendah
Limpasan permukaan besar

SUMBER: KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT





Kekeringan merupakan bencana alam yang kompleks

- Kekeringan adalah fenomena yang merambat dengan pelan
- Sulit dinyatakan kapan mulai dan kapan berakhir
- Menjadikan kesulitan dalam meramal dan bahkan memberikan peringatan
- Definisi dan dampak kekeringan sangat tergantung dari daerah dan bahkan kondisi lokal geografis maupun meteorologis

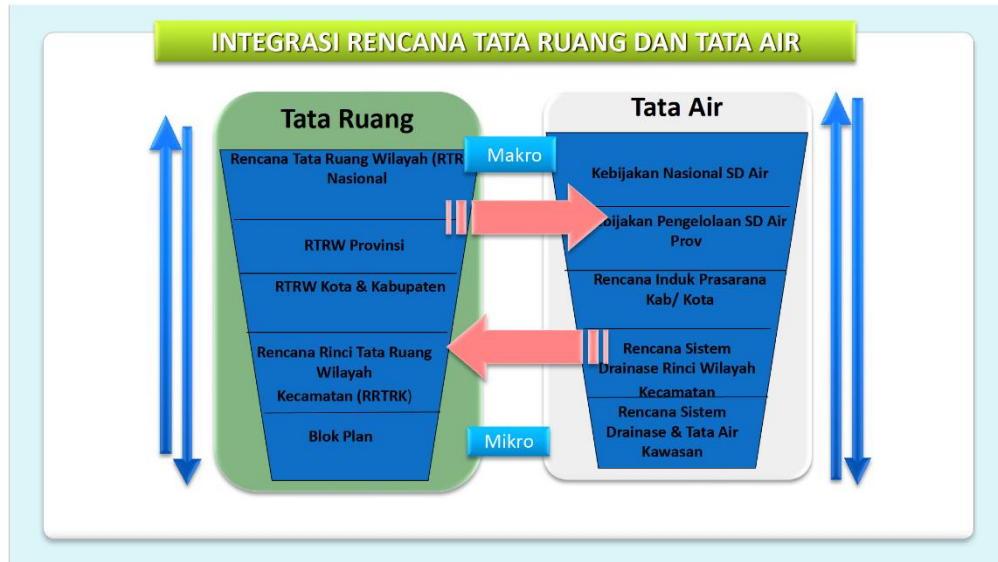
15

- Deklarasi Lincoln (Workshop 8-11 Desember 2009, Lincoln, Nebraska, USA) menyarankan agar menggunakan SPI dalam memberikan karakteristik meteorologi kekeringan
- Rekomendasi penggunaan SPI disetujui oleh WMO (World Meteorological Organization) melalui WMO Congress bulan Juni 2011

Nilai SPI	Kategori
Diatas 2.00	Amat Sangat Basah
1.50 s/d 1.99	Sangat Basah
1.00 s/d 1.49	Cukup Basah
-0.99 s/d 0.99	Mendekati Normal
-1.00 s/d -1.49	Cukup Kering
-1.50 s/d -1.99	Sangat Kering
Dibawah -2.00	Amat Sangat Kering

Sumber : McKee, 1993.

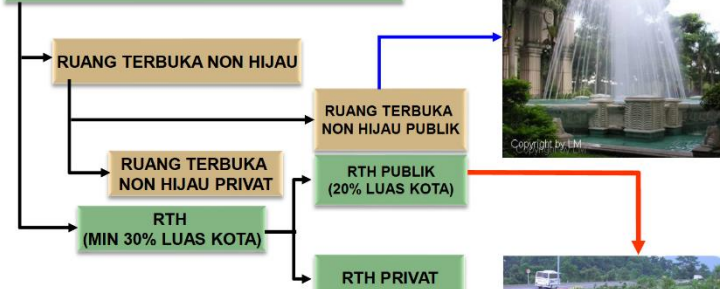
SPI (Standardized Precipitation Index)



PENERAPAN ECO-DRAINAGE

- **T**ampung & manfaatkan
- **R**esapkan
- **A**lirkan
- **P**elihara

RUANG TERBUKA DI PERKOTAAN



Penegakan adanya **standar pelayanan minimal** yang harus dipenuhi dalam penyelenggaraan penataan ruang, antara lain frekuensi dialog dengan masyarakat dalam penyusunan rencana tata ruang, **Standar Pelayanan Minimal Ruang Terbuka Hijau**, standar pelayanan minimal simpangan/ deviasi antara rencana dan implementasi rencana

KOLAM TAMPUNG AIR HUJAN PERTANIAN



20

Sumber: Agus Maryono, Dr. Ing

BAK TAMPUNG RUMAH TANGGA



BOX CULVERT

Box culvert untuk aliran sungai, sekaligus permukaannya untuk jalan



Keuntungan : Menambah lebar jalan, tanpa mengurangi lahan milik penduduk di sampingnya

Kerugian :

- Perlu saluran yang mencukupi kapasitasnya untuk mengalirkan limpasan dari lahan ke box culvert
- Pemeliharaan sungai mahal
- Bila elevasi permukaan box lebih tinggi dari lahan sekitarnya, menimbulkan banjir

• Pola retensi

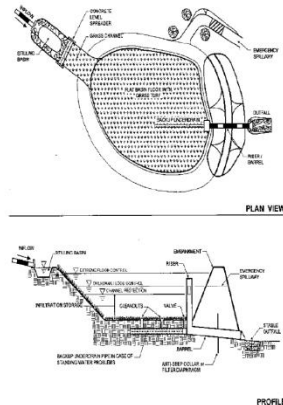


- Air berasal dari lahan sekitar atau dari saluran pembuang
- Tanah mudah meresapkan air
- Hanya dibutuhkan overflow untuk kelebihan air
- Genangan permanen
- Air kolam bisa dimanfaatkan, dan untuk estetika lingkungan



Pompa Air dan Kolam Retensi





Kolam Detensi (resapan)

Data yang diperlukan :

- Jenis tanah
- Data laju infiltrasi tanah setempat
- Limpasan dari lahan sekitarnya
- Saluran yang membuang airnya ke kolam



New Farming

Carousel system in Singapore with full recycle of water and nutrients

The future

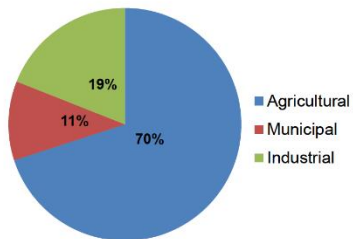


Restorasi Lingkungan dan Sungai

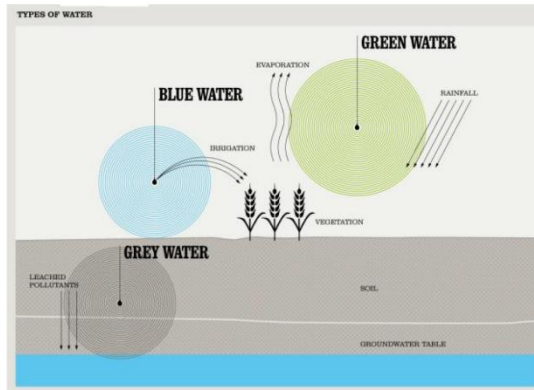


KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DA PERUMAHAN RAKYAT

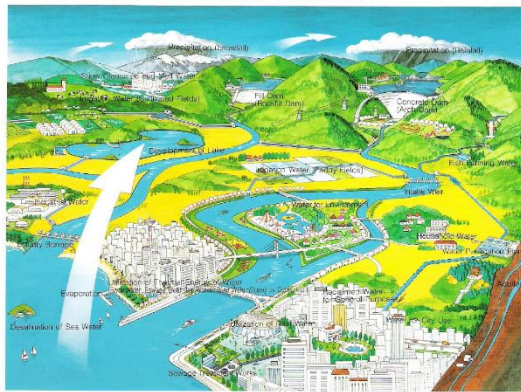
Water Uses



Green, Blue, and Gray Water



Water Use and Hydrological Cycle



Kondisi Ideal

"Anyone who can
solve the **problems**
of **water** will be
worthy of two Nobel
prizes - one for
peace and one for
science."

- John F. Kennedy

Terimakasih

Wassalamualaikum Wr Wb

Karya Inovasi

Pembelajaran STEM untuk Membangun Generasi pada Era Industri 4.0

Anna Permanasari

Prodi Pendidikan IPA SPs UPI

Email: anna.permanasari@upi.edu

Abstrak

Saat ini, kriteria generasi siap kerja tidak hanya didasarkan pada kemampuan akademik semata, yang tercermin dari IPK saja. Pada era ini, seorang yang mampu bersaing adalah yang memiliki kompetensi generasi 4.0, sebagai ciri generasi milenial. Kebutuhan kompetensi ini memberikan tantangan terhadap bagaimana pendidikan diselenggarakan. Pembelajaran sains di kelas dapat merupakan arena atau wahana yang sangat strategis untuk membangun kompetensi tersebut. Salahsatu pendekatan dalam pembelajaran sains yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah pembelajaran STEM. Pembelajaran STEM memiliki karakteristik yang sangat lekat dengan 10 keterampilan inti yang diperlukan bagi generasi milenial, disamping pengetahuan sains dan teknologi. Berdasarkan banyak penelitian, pembelajaran STEM sangat potensial membangun literasi sains, literasi lingkungan, literasi kimia, dan literasi STEM itu sendiri. Berbagai prospek penelitian tentang pembelajaran STEM dapat dikembangkan pada berbagai segmen atau aspek, diantaranya dalam model pembelajaran, multimedia, kegiatan laboratorium dalam pembelajaran, bahan ajar, serta asesmen

A. Pendahuluan

Akhir-akhir ini perbincangan mengenai bagaimana membangun generasi milenial menjadi topik yang sungguh menarik dalam dunia pendidikan. Generasi milenial atau juga disebut dengan generasi Y adalah sekelompok orang yang lahir setelah Generasi X, yaitu orang yang lahir pada kisaran tahun 1980- 2000an. Maka ini berarti bahwa generasi muda yang sedang bersekolah di tingkat SMP dan SMA

pada saat ini termasuk kategori generasi milenial. Generasi milenial mulai lahir pada saat TV berwarna, handphone juga internet sudah diperkenalkan, sehingga generasi ini sangat melek teknologi. Masa depan Indonesia 20 tahun yang akan datang akan sangat tergantung pada generasi ini karena mereka seharusnya menjadi potensi yang paling besar dalam membangun negara. Mereka harus mampu bersaing di dunia yang semakin berkembang di tengah globalisasi dalam semua bidang. Pendidikan harus dapat menyasar generasi ini dengan sangat massif agar mereka siap bersaing. Mencetak generasi bangsa dalam era global ini tentu tidak sama dengan era terdahulu.



Bila pada zaman sebelum ini tenaga kerja yang diperlukan cukup memiliki pengetahuan kompetensi kerja konvensional, seperti kemampuan bekerja sesuai dengan tupoksi, melakukan pekerjaan harus diam dikantor/tempat kerja saja, dan bekerja sesuai pesanan, maka pada zaman ini ke depan, seorang pekerja harus dapat bekerja setiap waktu, dimana saja, menggunakan berbagai prosedur yang tidak hanya ditetapkan oleh tempat kerja, penuh inisiatif, bekerja sesuai dengan pesanan pelanggan, dan adaptif. Untuk memenuhi kebutuhan kompetensi ke depan, maka pendidikan menjadi wahana yang sangat perlu mendapat perhatian. Pendidikan terutama di

Gambar 1. Kebutuhan keterampilan Gen 4.0

Pembelajaran merupakan wahana alternatif yang dapat digunakan untuk melatih kompetensi yang diharapkan untuk dapat mampu bersaing di dunia global ini. Membangun generasi 4.0 saat ini memerlukan setidaknya 10 keterampilan, yaitu berpikir kritis dan problem solving, kreatifitas, IT, kolaborasi, komunikasi, empati, kesadaran akan keterbatasan diri, kemampuan memenej diri, dan merefleksi untuk perbaikan (metakognitif) (Gray, 2016). Oleh karena itulah

maka pembelajaran sains haruslah berusaha semaksimal mungkin untuk membangun semua keterampilan tersebut. Sains sebagai pengetahuan dapat digunakan sebagai wahana untuk membangun keterampilan abad millennium tersebut.

B. Prinsip Pembelajaran Sains Masa Kini

Dalam Pembelajaran sains masa kini, empat prinsip utama yang harus dipastikan dilaksanakan, yaitu komunikasi, perencanaan, pengelolaan kelas, serta motivasi dan penghargaan. Selain itu, pembelajaran sains juga berorientasikan kepada penumbuhan keterampilan berpikir, bertindak, dan hidup di dunia sebagaimana dinyatakan dalam keterampilan abad 21 (Firman, 2018). Menurut Greenstein (2012), setiap pembelajaran apapun perlu memastikan anak didiknya memperoleh keterampilan hidup (*living in the world*), yang meliputi aspek-aspek tanggung jawab social, pemahaman global, kepemimpinan, dan kesiapan karier.

Lebih jauh, melatih keterampilan artifisial (seperti yang dapat dilakukan oleh robot) menjadi kurang relevan dalam pembelajaran sains. Pembelajaran harus lebih mengarah pada *skill for competitiveness*, yang pada akhirnya bermuara pada literasi. Pembelajaran sains hendaknya mampu membangun literasi sains dan literasi pendukung lainnya, seperti literasi IT, literasi social, literasi lingkungan, literasi matematika, dan literasi teknologi.

Berbagai model dan strategi pembelajaran sains telah dikembangkan untuk mengantisipasi perkembangan jaman tersebut. Diantara berbagai inovasi tersebut, pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering dan Mathematics) merupakan satu jawaban yang bila dilaksanakan secara terarah akan dapat mewujudkan generasi bangsa yang mampu bersaing dalam dunia globalisasi ini.

C. Pendidikan STEM

Pendidikan STEM Pertama kali diangkat oleh National Foundation AS pada tahun 1990 an sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam ke empat bidang/disiplin yang bertujuan untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang STEM, mewujudkan masyarakat yang melek STEM, serta untuk meningkatkan daya saing global Amerika Serikat dalam inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi

(Hanover Research, 2011). Pendidikan sains sangat relevan dengan teknologi, rekayasa, dan matematika. Keempat disiplin ini sangat berkaitan erat satu dengan lainnya, sehingga membelajarkan sains akan lebih bermakna apabila diintegrasikan dengan ketiga disiplin lainnya. Pendidikan sains merupakan pendidikan yang berhubungan dengan fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, yang dipergunakan untuk menjelaskan alam yang selalu berubah. Pada pendidikan dasar dan menengah, pendidikan sains berhubungan dengan lima domain utama, yaitu fisika, kimia, biologi, dan bumi serta antariksa.

Rekayasa (engineering) dan teknologi (Technology) selalu beriringan, yaitu keterampilan yang diaktualisasikan dalam kemampuan untuk merekayasa dan mengembangkan/mengkonstruksi suatu produk teknologi berdasarkan penerapan dari sains. Dalam prakteknya, penerapan sains dalam rekayasa dan teknologi memerlukan ilmu matematika untuk menjelaskan pola, struktur, hubungan, dan bahasa logika.

Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, pendidikan STEM bertujuan agar siswa dapat melek STEM atau memiliki literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu untuk menerapkan pemahaman tentang bagaimana ketatnya persaingan bekerja di dunia riil yang membutuhkan empat domain yang saling terkait. Tabel berikut mendefinisikan literasi STEM menurut masing-masing dari empat bidang studi yang saling terkait. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa pembelajaran sains dengan pendekatan STEM dapat membangun literasi sains, literasi STEM, literasi lingkungan, Keterampilan berpikir tingkat tinggi (Barrett, 2014; Ardianto, 2019; Farwati, 2018).

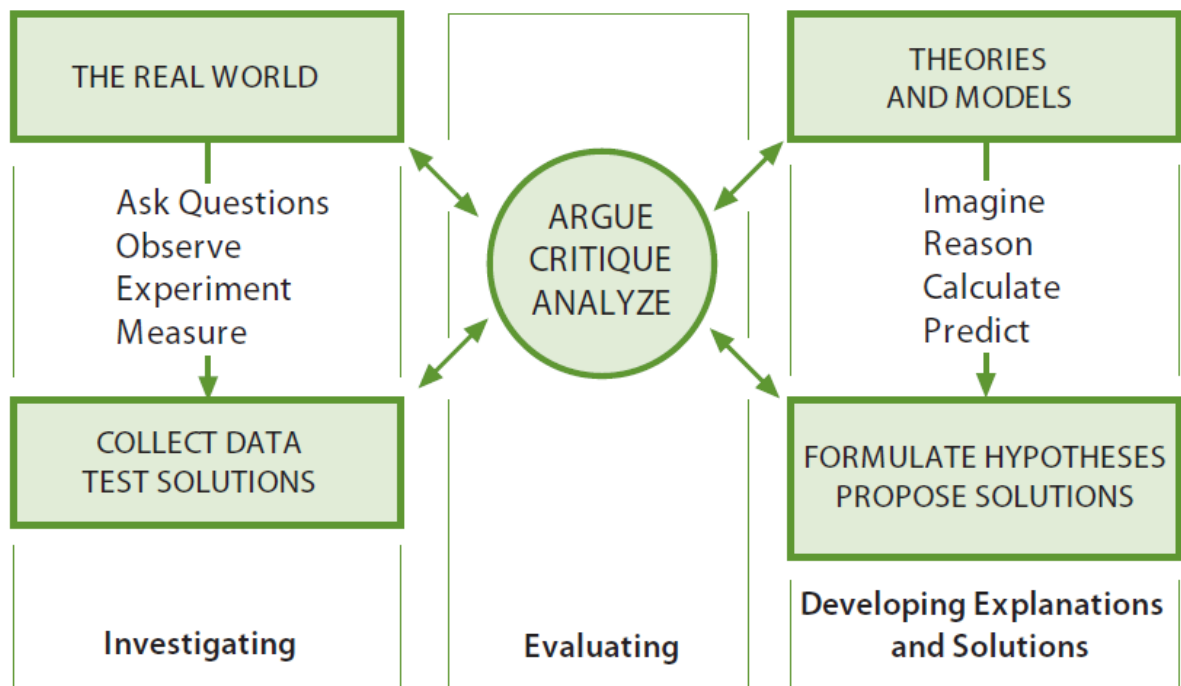
Tabel 1. Definisi Literasi STEM (*Sumber: National Governor's Association Center for Best Practices*)

Science	Literasi ilmiah: Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
Technology	Literasi Teknologi: Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia.
Engineering	Literasi Desain: Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).
Mathematic	Literasi Matematika: Kemampuan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan berbagai situasi berbeda.

Menurut Bybee (2013), literasi STEM perlu dimaknai secara menyeluruh dan tidak terpisahkan satu sama lain. Secara keseluruhan, pendidikan STEM bertujuan untuk:

1. Membangun pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendisain serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti mengenai isu terkait STEM,
2. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta disain yang digagas manusia,
3. Membangun kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual, dan kultural,
4. Memiliki kesadaran untuk mau terlibat dalam mengkaji isu-isu terkait STEM (misalnya efisiensi energy, kualitas lingkungan, keterbatasan sumber daya alam), sebagai warga Negara yang konstruktif, peduli, serta reflektif dengan menggunakan gagasan-gagasan STEM.

Pendekatan dalam pembelajaran STEM mengadopsi pola pendekatan pembelajaran sains dengan *scientific inquiry* dan pendekatan teknologi (*technology processes*). Kombinasi dari kedua pendekatan tersebut melahirkan suatu framework baru dalam proses pembelajaran berbasis STEM seperti ditunjukkan oleh gambar di bawah.



Gambar 2. Model pembelajaran STEM yang mengakomodasi proses ilmiah dan proses teknologi.

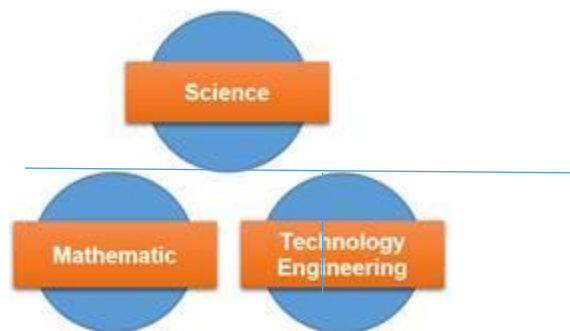
Pendidikan STEM memberikan peluang bagi guru untuk menunjukkan kepada siswa, bahwa konsep, prinsip, teori, dan teknik tentang sains, teknologi, rekayasa, dan matematika bila digunakan secara terintegrasi dapat menjadi sarana untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sekitar siswa. Oleh karenanya Reeve (2013) mengadopsi istilah pendidikan STEM ini menjadi pendekatan interdisipliner dalam pembelajaran, dimana siswa menggunakan STEM dalam konteks nyata. Dengan demikian, pendekatan STEM akan mengkoneksikan sekolah dengan lingkungan rumah, dunia kerja, dan dunia global.

D. Pola Pembelajaran STEM

Tiga pola pembelajaran dalam pendidikan STEM pada saat ini sering digunakan. Perbedaan antara masing-masing metode terletak pada tingkat konten STEM yang dapat diterapkan. Tiga pola pembelajaran STEM yang sering digunakan adalah pola terpisah (*Silo*), tertanam (*embedded*), dan pola terpadu (*integrated*).

Pola silo dalam pembelajaran STEM mengacu pada pembelajaran terisolasi, dimana masing-masing setiap mata pelajaran STEM diajarkan secara terpisah atau

individu (ITEEA, Dugger, 2010). Penekanan ditempatkan pada akuisisi "pengetahuan" sebagai lawan dari kemampuan teknis/engineering (Bagiati, 2016). Studi terkonsentrasi masing-masing individu memungkinkan siswa untuk mendapatkan lebih mendalam pemahaman tentang isi dari masing-masing mata pelajaran. Instruksi yang terfokus pada satu mata pelajaran dapat membangkitkan apresiasi keindahan konten itu sendiri. Pendekatan silo memberikan penekanan bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi dan rekayasa, dan pendidikan matematika telah didekatkan dalam desain kurikulum dan pengajaran.

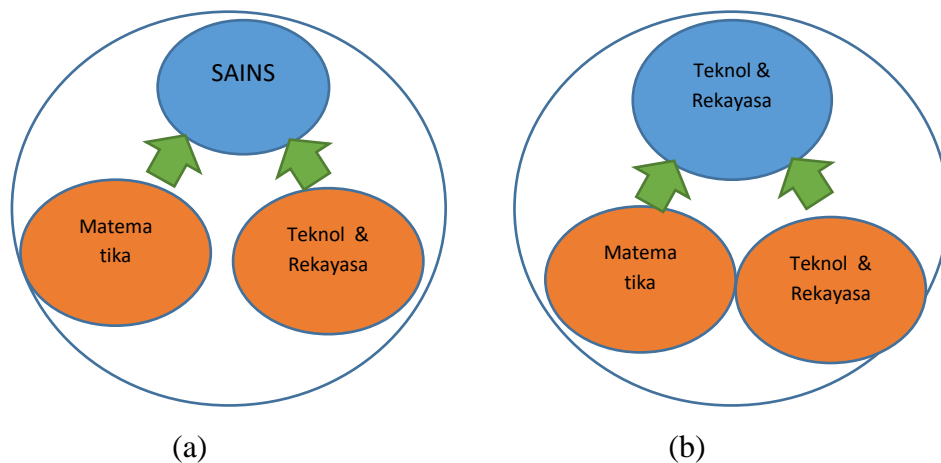


Gambar 1. Pendekatan Silo untuk STEM pendidikan.

Pendekatan Silo lebih tepat digunakan untuk pembelajaran di perguruan tinggi, dimana peserta didik telah memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan yang terpisah tentang sains, matematika, dan teknologi serta rekayasa secara mandiri, yang kemudian digunakan untuk membangun ide dan kreatifitas secara mandiri. Dalam penerapannya, pola silo dapat dilakukan hanya dengan mengintegrasikan sains dengan teknologi, sains dengan matematika, atau matematika dengan teknologi saja, atau semuanya.

Pola pembelajaran STEM tertanam (*embedded*) secara luas menantang sebagai pola pembelajaran di mana domain pengetahuan dapat diperoleh melalui penekanan pada situasi dunia nyata dan teknik pemecahan masalah dalam konteks sosial, budaya, dan fungsional. Dalam prakteknya, mengajar dengan pola tertanam menjadikan pembelajaran menjadi efektif karena berusaha untuk memperkuat dan melengkapi bahan-bahan belajar siswa (ITEEA, 2010). Seorang guru pendidikan teknologi dan rekayasa menggunakan menggunakan pendekatan tertanam (*embedded*) bertujuan untuk memperkuat keterampilan dan pemahaman siswa

terhadap teknologi dan rekayasa pelajaran melalui penyadaran bahwa ada penggunaan konsep sains dan matematika yang berperan didalamnya. pola ini juga paling tepat digunakan dalam pembelajaran sains. Belajar sains akan lebih bermakna apabila siswa mampu mengetahui peran sains dalam menghasilkan karya-karya teknologi dan rekayasa, yang ditunjang oleh prinsip-prinsip matematika.



Gambar Pola “*Embedded-STEM*” dalam pembelajaran Sains (a) dan Teknologi/Rekayasa (b)

Dalam pola terpadu (*integrated*), tidak terlihat lagi adanya bidang batas antara sains, teknologi, rekayasa dan matematika. pola ini umumnya digunakan dalam pendidikan vokasional atau pendidikan teknik, yang lebih banyak memerlukan penguatan keterampilan. Perolehan keterampilan dilakukan terintegrasi dengan pengetahuan tentang sains, matematika dan teknologi/rekayasa. Dengan demikian, maka siswa dapat memahami pengetahuan dibalik apa yang dilakukan. Hal inilah yang akan menjadikan pembeda antara keterampilan manusia dengan keterampilan robotic. Manusia lebih unggul saat menemukan dan menyelesaikan permasalahan terkait dengan pekerjaannya, karena dia memahami aspek pengetahuan dibalik keterampilan yang dimiliki.

E. Hasil-Hasil penelitian pembelajaran sains dengan Pendekatan STEM

Penelitian tentang STEM Education dalam pembelajaran sains telah secara intensif dilakukan oleh tim dari UPI dalam kurun tahun 2011 – sekarang. Penelitian mencakup area model pembelajaran, bahan ajar, multimedia, dan asesmennya. Konteks penelitian meliputi pembelajaran sains pada level sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Beberapa publikasi ilmiah telah diterbitkan melalui penelitian ini, diantaranya:

1. Permanasari, A., H. Firman, Riandi, I. Hamidah (2017). *STEM Based Learning: The profile of Students' STEM Literacy Based on Gender Issue*. Meneliti lebih jauh tentang literasi STEM terkait isu gender. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam literasi STEM baik pada siswa perempuan maupun laki-laki. Siswa perempuan sedikit lebih kuat dalam literasi sains, sementara siswa pria unggul dalam literasi teknologi dan rekayasa. Siswa perempuan dan laki-laki sama-sama unggul dalam literasi matematika. Siswa Laki-laki cenderung belajar sains dengan menggunakan kinestetik, sementara siswa perempuan menggunakan auditori. Baik siswa perempuan maupun laki-laki memiliki level yang sama dalam berpikir logika.
2. Ismail, A. Permanasari, W. Setiawan (2016). *Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan gender tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan literasi STEM siswa SMP.
3. Khaeroningtyas, N, A. Permanasari, I. Hamidah (2016). *STEM Learning In Material Of Temperature And Its Change to Improve Scientific Literacy of Junior High School Students*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains dengan STEM approach dapat meningkatkan kreatifitas dan literasi sains siswa SMP. Hasil penelitian ini memperkuat hasil-hasil penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan keterampilan abad 21
4. Ardianto, D., A. Permanasari, H. Firman, T.R. Ramalis (2019). *Analyzing Higher Education Students' Understanding of Earthquake-Resistant Building on STEM Learning* Hasil penelitian menunjukkan bahwa

- pembelajaran STEM dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep, kemampuan berpikir matematik, kemampuan merepresentasikan model, dan kemampuan penyelesaian masalah mahasiswa.
5. R. Farwati, A. Permanasari, T. Suheri (2018). *Problem based learning-STEM education: The innovation in environmental chemistry course to enhance the environmental literacy of prospective chemistry teachers*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dengan Problem based learning dapat membangun literasi lingkungan mahasiswa calon guru kimia. Selain itu, pembelajaran yang berorientasi proyek juga mampu membangun keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.
 6. Firman, H. (2016). *Making graduate research in science education more scientific*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM bukan hanya memperkuat praktek pendidikan, tetapi lebih pada pendekatan terintegrasi pembelajaran sains dengan matematika, teknologi dan rekayasa dengan focus pada penyelesaian masalah dalam kehidupan.

Hasil penelitian di atas dan hasil penelitian terkait STEM lainnya telah didiseminasikan kepada guru-guru sains utamanya di tingkat SD dan SMP. Sangat besar animo guru untuk mempelajari pembelajaran STEM ini. Pengamatan di lapangan menunjukkan seringkali guru sains dihadapkan pada kesulitan menemukan gagasan terkait inovasi/proyek yang berhubungan dengan teknologi/rekayasa dan matematika. Oleh karena itu, campur tangan dari para ahli teknologi/rekayasa dan matematika sangat diperlukan untuk mengatasi kendala tersebut. Tantangan lain yang dihadapi di lapangan adalah lemahnya pemahaman guru-guru sains terhadap konsep konsep sainsnya sendiri, mengingat guru-guru sains (utamanya di SMP) banyak yang bukan dari pendidikan sains. Selain itu, guru yang berlatar belakang sains juga umumnya hanya menguasai hanya salahsatu bidang sains saja, karena berasal dari lulusan pendidikan biologi, pendidikan kimia atau pendidikan fisika, dan bukan dari lulusan pendidikan sains sebagai ilmu terintegrasi.

F. Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa “STEM Education” merupakan paradigma pendidikan di era industry 4.0 ini, yang sangat potensial melahirkan generasi yang mampu bersaing di dunia global. Pembelajaran sains dengan pendekatan STEM berdasarkan hasil penelitian sangat berpeluang membangun literasi sains dan teknologi, literasi lingkungan, literasi matematika, serta meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (berpikir kritis, berpikir analisis, berpikir pemecahan masalah, berpikir kreatif dan kreatifitas). Dalam implementasinya, diperlukan guru sains yang kreatif dalam menciptakan pembelajaran sains dengan pendekatan STEM ini, sehingga pusat perhatian hendaknya ditujukan pada bagaimana melatih guru-guru agar mampu melaksanakan pembelajaran sains berbasis STEM. Campur tangan dari para ahli teknologi dan rekayasa serta matematika sangat diperlukan untuk memperkuat kemampuan guru-guru dalam membelajarkan sains dengan pendekatan STEM.

Pustaka

- Ardianto,D., A. Permanasari, H.Firman, and T.R. Ramalis (2019). Analyzing Higher Education Students’ Understanding of Earthquake-Resistant Building on STEM Learning. *J. of Engineering Science and Technology*. Vol.14, No.2. Pp.557-567
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2016). Practicing engineering while building with blocks: identifying engineering thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67-85. doi:10.1080/1350293X.2015.1120521
- Barrett, B. S., Moran, A. L., & Woods, J. E. (2014). Meteorology meets engineering: an interdisciplinary STEM module for middle and early secondary school students. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 6. doi:10.1186/2196-7822-1-6
- Bybee, R. B. (2013). *The case for STEM education: Chalenges and Opportunities*. Arlington : National Science Teachers Association, NSTA Press.
- Farwati, R., A. Permanasari, H. Firman, T. Suheri (2018). Integration Of Science, Technology, Engineering And Mathematics:The Multidisiplinary Approach to Enhance The Environmental Literacy Of Prospective Chemistry Teachers. *Chemistry: Bulgarian Journal* Volume 27 Number 1, 2018
- Firman, Harry (2018). Penerapan Pembelajaran berbasis STEM Untuk materi penanggulangan limbah polimer. Makalah Semnas Pendidikan Kimia, FPMIPA UPI, Agustus 2018
- Firman, H. (2016). Making graduate research in science education more scientific. *Conference Proceedings of AIP (terindeks AIP)*: 1708, 020001 (2016); doi: 1063/1.4941144

- Gray, Alex (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01>
- Greenstein, L. (2012). Assessing 21st Century Skills: A guide to evaluate Mastery nad Authentic Learning, Thousand Oaks, CA: Corwin
- Hanover Research, 2011. K-12 STEM Education Overview. Diunduh dari: <http://www.vumpu.com/en/> [18 Oktober 2017]
- ITEEA (Editor: Dugger, Jr.W.E). (2010). Evaluation of STEM in The United State. Retrieved July 20, 2015. From: <http://www.iteea.org/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>
- Ismail , Anna Permanasari , Wawan Setiawan (2016). Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2 (2), 2016, 190 – 201. Dapat diunduh di : <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>
- Khaeroningtyas, N., A. Permanasari, I. Hamidah (2016). STEM Learning In Material Of Temperature And Its Change to Improve Scientific Literacy of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, JPii 5 (1) (2016) 94-100. <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii>. DOI: 10.15294/jpii.v5i1.5797
- Permanasari, A., H. Firman Riandi, I. Hamidah (2017). STEM Based Learning: The profile of Students'STEM Literacy Based on Gender Issue. Proceeding of the 2nd Asian Education Symposium 2016, Atlantis Press.
- Reeve, E.M.(2013). Implementing Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education in Thailand and Asean. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).

PEMBELAJARAN STEM UNTUK MEMBANGUN GENERASI ERA INDUSTRI 4.0

anna.permanasari@upi.edu

Guru Besar Pendidikan Kimia
Universitas Pendidikan Indonesia
April, 2019

PENDAHULUAN

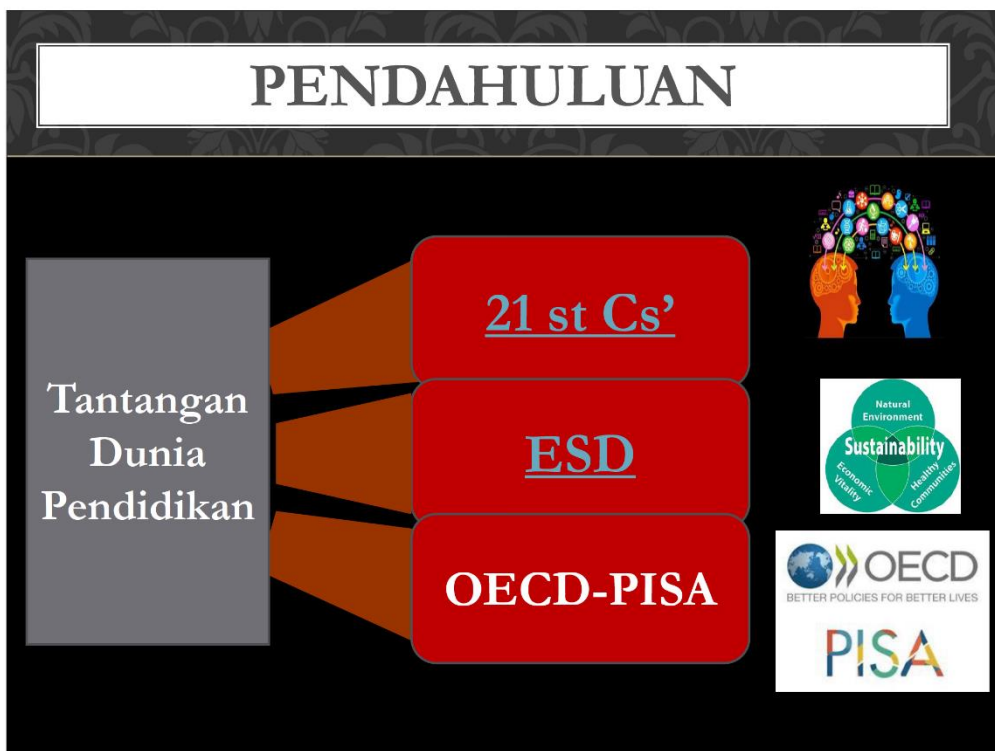
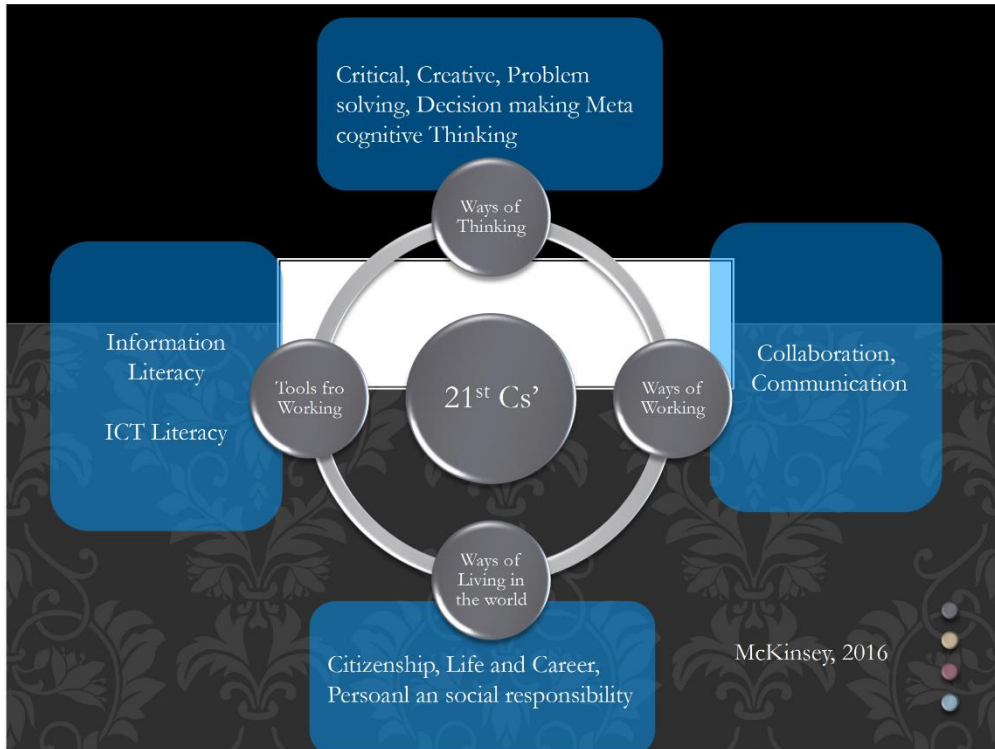
Tantangan
Dunia
Pendidikan

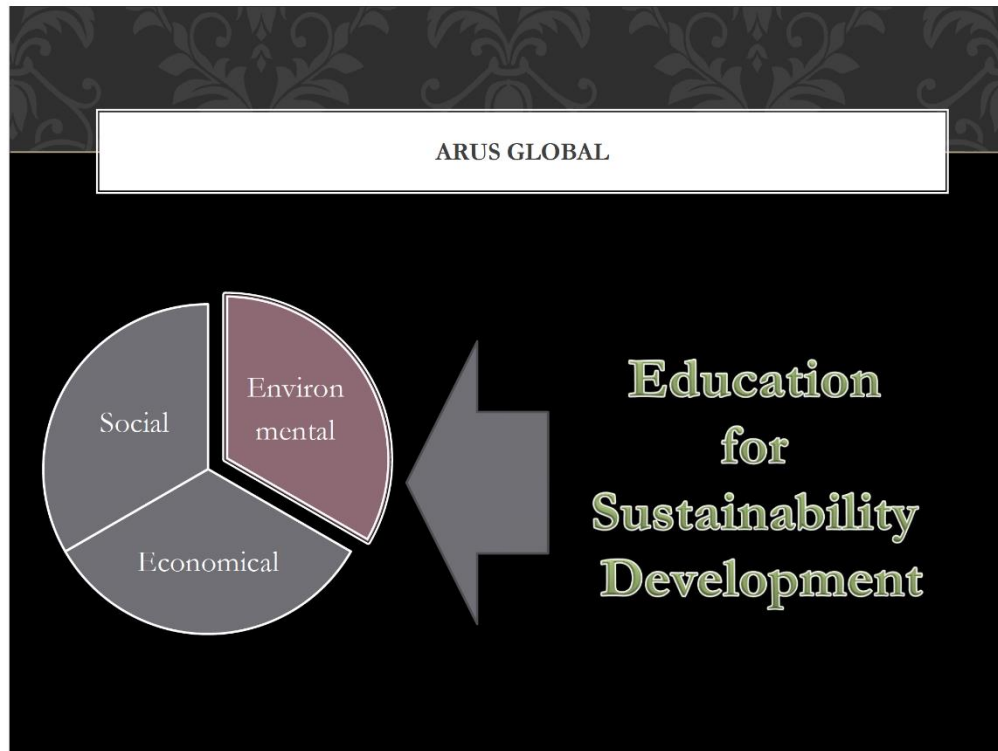
21 st Cs'

ESD

OECD-PISA







“Today’s students are fundamentally different from previous generations in the way they think; in the way they access, absorb, interpret, process and use information; and in the way they view, interact and communicate in and with the modern world. ”

Ian Jukes

BAGAIMANA MENGANTISIPASINYA???

Pembelajaran



**STEM-
BASED
LEARNING**

Berilah anak sebanyak
mungkin tantangan...



**TANTANGAN
BERIKUTNYA
SELALU DENGAN
SEMAKIN TINGGI KETERAMPILAN
BERPIKIRNYA**

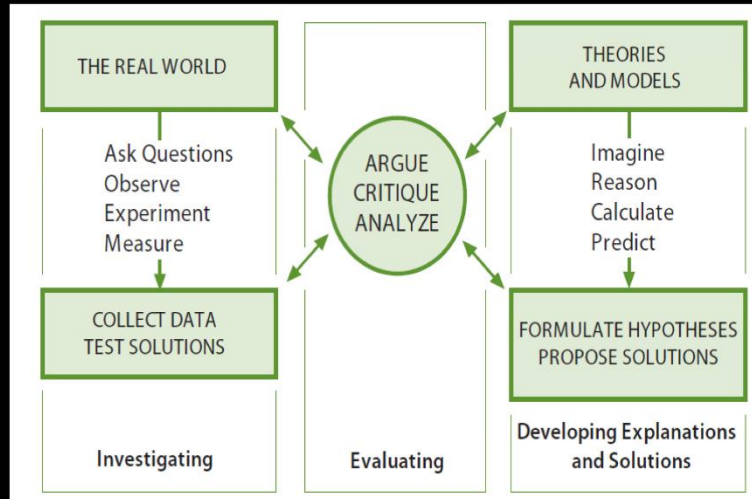


YANG TELAH DILAKUKAN

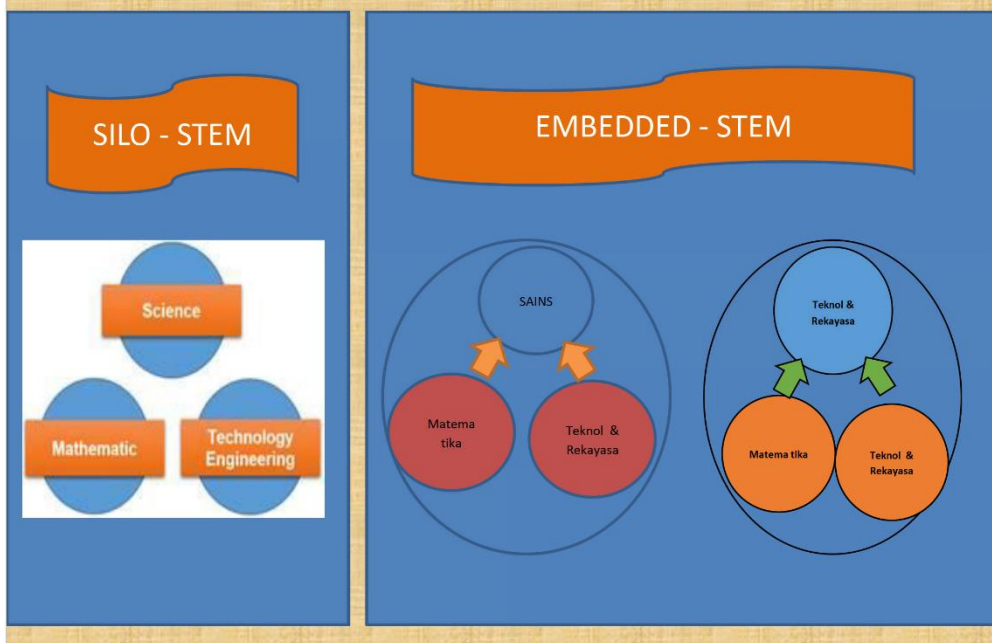
STEM-BASED LEARNING (BYBEE, 2013)

- 1 Mengidentifikasi masalah dalam situasi
- 2 Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM
- 3 Membangun kesadaran bahwa STEM membentuk lingkungan
- 4 Memiliki kesadaran untuk terlibat mengkaji isu terkait STEM

Memadukan sains dengan teknik dan rekayasa dengan perantara matematika



Pendekatan dalam Pembelajaran STEM



Pengembangan

STEM-Based Learning

STEAM-Based Learning

ETNO-STEM-Based Learning

Diinspirasi oleh local wisdom

Terima kasih

INDUSTRI PETERNAKAN MAJU, SUMBER DAYA MANUSIA BANGSA UNGGUL, SEHAT DAN PRODUKTIF DI ERA MASYARAKAT INDUSTRY 5.0

Tridjoko Wisnu Murti*

Anggota Dewan Guru Besar Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta

Jl. Fauna 3 Bulaksumur Yogyakarta 55281

tridjokomurti@mail.ugm.ac.id

Abstrak

Masyarakat Industri dan bangsa Indonesia sekarang masuk dalam periode yang cukup kacau dan menyimpang (disruptive) dari kegiatan industri yang tidak seperti biasanya, yang dikenal sebagai era Revolusi Industri 4.0 dengan segala keuntungan, kemajuan dan hambatannya. Namun Revolusi industri 4.0 telah memberi kehancuran keseimbangan sosial, runtuhnya kelas menengah dan polarisasi kekuatan sosial akibat kompetisi berlebihan. Sentuhan nilai manusia perlu untuk mengembalikan peran manusia yang dikacabalaikan untuk memenuhi kebutuhan manusia, diantaranya harapan memanjangkan harapan hidup yang sehat melalui pengembangan pangan fungsional. Masyarakat industri 5.0, meletakkan fungsi manusia sebagai pemain utama kemajuan teknologi di Revolusi industri 4.0 dan perlu dijaga kecerdasannya melalui penyediaan pangan prima fungsional berasal dari produk hewan khususnya susu, baik olahan susu sederhana, maupun olahan susu fermentasi dan keju sinbiotik bernilai tambah tinggi dan memberi dampak nilai ekonomi.

Kata Kunci: Masyarakat Cerdas 5.0, Sumber Daya Manusia, Pangan Fungsional Susu,

I. PENDAHULUAN

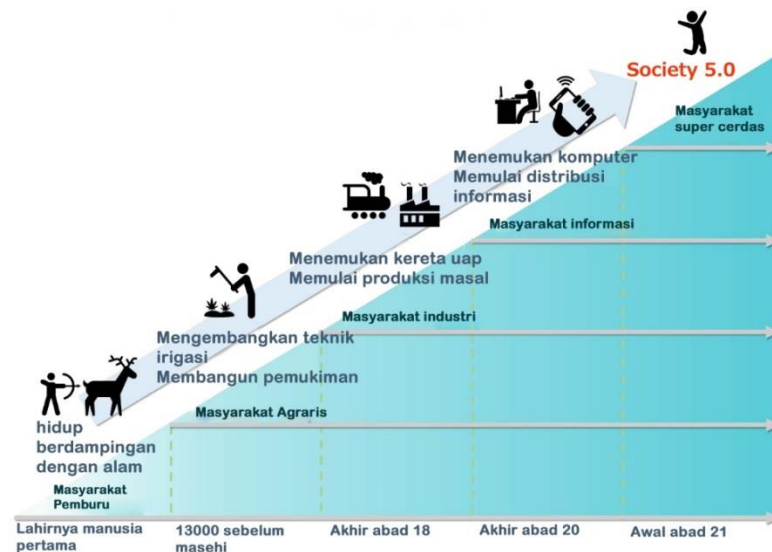
Latar belakang

Masyarakat dunia berkembang sejak dahulu dalam beberapa tahap. Tahap I, dikenal sebagai Masyarakat Pemburu, yang hidupnya memburu makanan (Masyarakat 1.0). Kemudian untuk memenuhi kebutuhan makanannya, masyarakat pemburu yang nomad berubah menetap (sedentaire), bercocok tanam dan beternak dan dikenal sebagai masyarakat agraris (Masyarakat 2.0). Selanjutnya dengan datangnya revolusi industri yang pertama, terbentuklah apa yang dikenal sebagai (Masyarakat 3.0). Dengan majunya perkembangan teknologi informasi canggih (dikenal sebagai revolusi industri 4) menghantar masuk sebagai (Masyarakat 4.0) (Granrath, 2017). . Revolusi industri yang memanfaatkan *cyber physical systems* (CPSs), *Internet of Things* (IOT), dan jasa memberikan sejumlah data yang sangat besar (big data) tentang manusia, yang berada dibalik integrasi mesin cyber dan ruang fisik.

Jika kita memikirkan sejarah industri yang tidak seiring masanya dengan konsep masyarakat, maka berlalu beberapa revolusi industri, yakni dimulai revolusi industri kesatu, yakni mobilisasi produksi secara mekanik dengan bantuan air dan energi (uap).

Revolusi ini diteruskan dengan revolusi industri kedua dengan masuknya produksi barang secara masal dengan bantuan energi listrik. Kemudian berkembang revolusi digital, computer, dan penggunaan elektronik dan IT untuk meningkatkan produksi lebih lanjut yang menghantarkan sebagai revolusi ketiga, yang selanjutnya berkembang revolusi yang memakai perangkat *cyber physical systems* (CPSs), *internet of thing* (IoT), dan jasa dan dikenal sebagai revolusi industri ke 4. Oleh karena itu, pada revolusi industri 4.0 dikenal sebagai revolusi yang menghantar pabrik yang cerdas (*smart factory*). Didalam pabrik yang cerdas ini sistem *cyber physics* memonitor proses fisik, membuat duplikasi virtual (*virtual world*) dari dunia fisik (*real world*), atau dikenal sebagai sistem ruang cyber dan ruang fisik. Revolusi industri 4.0 dapat didefinisikan pula sebagai perubahan secara revolusioner yang terjadi ketika IT berkembang ke semua macam industri: kesatu, kedua atau ketiga. Bagaimana IoT yang menghubungkan setiap hari obyek ke internet dapat membantu kita merubah dunia kita kearah lebih baik. Dengan nanalisis data yang maju, IoT memungkinkan alat dan sensor membantu kita mengurangi polusi udara, memperbaiki pertanian dan pasokan pangan kita, serta menciptakan kota yang pintar, menghubungkan pasien dan mengobati kanker atau memasok kebutuhan gizi individu.

Revolusi industri ini merujuk kepada pengembangan, penyebaran dan pemanfaatan sistem cerdas secara kaffah (holistik), yang mengintegrasikan teknologi, kemanusiaan, dan biologi yang dimanifestasikan ke dalam : konektifitas, koleksi data besar, rangkaian terkotak, otomatisasi, agen intelejen, robot, dan juga kecerdasan buatan. Revolusi industry 4.0 ini berpotensi memperbaiki system dan kinerja ekonomi, dan kualitas hidup, karena mempengaruhi terbentuknya model baru bisnis, mampu mengkaji ulang harapan pelanggan akan kualitas produk dan jasa oleh sebab terkoleksinya banyak data dan mengarah pada pada terbentuknya macam kerja baru, inovasi sosial dan produk. Ini sering mengacaukan dan memutus atau menyela suatu proses bisnis, aktifitas dan kejadian yang biasa (disruptive). Sebagai contoh, secara klasik, sering diketahui jika IT tidak ada hubungan dengan industry otomobil, proses mekanik terpisah dengan elektronik dan teknologi terpisah dengan pasar pada masing-masing dunianya. Sekarang hal tersebut terhubung pada berbagai arah, sehingga melahirkan kebutuhan keahlian baru meggantikan kompetensi lama yang tergusur. Pemisahan itu akan hilang secara cepat se-akan-akan tidak ada garis yang menghambat lagi, berkembang membentuk aneka kombinasi baru seiring dengan pematangan teknologi informasi. Ini membuat tidak seiringnya keinginan masyarakat dengan kemajuan teknologi informasi. Revolusi industry 4.0 ini cepat dan kacau dan dapat meruntuhkan sendi sosial terujud dalam ketidakseimbangan yang semakin banyak, hancurnya klas menengah sosial yang mapan dan bahkan terjadi polarisasi di masyarakat karena perubahannya dalam arah yang kacau dan cepat. Ini berbeda total dengan sebuah konsep perubahan sebagai inovasi yang teratur.

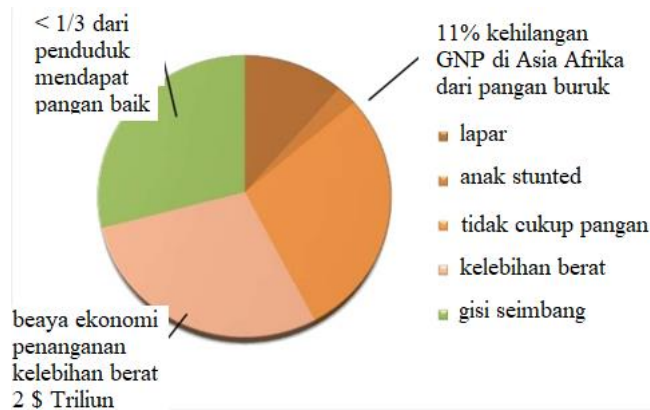


Gbr 1. Perubahan masyarakat (Keindaren) dalam Granrath (2017)

Oleh karena itu menilik kenyataan bahwa faktor manusia menjadi subyek penting, maka konsep masyarakat industri yang cerdas (Society 5.0) di Jepang lebih disukai dari pada konsep revolusi industri 4.0 yang banyak berkembang di Eropa khususnya Jerman. Masyarakat 5.0 dengan demikian adalah masyarakat yang berpusat pada manusia dengan nilai-nilainya yang menyumbangkan kemajuan ekonomi dan pemecahan problem sosial termasuk kesehatan oleh sistem yang mengintegrasikan ruang *cyber* dan ruang fisik. Ini mengembalikan sentuhan nilai kemanusiaan ke dalam system kemajuan industry. Oleh karena itu, di masyarakat yang cerdas 5.0 teknologi yang berkembang diharapkan menjawab harapan dan kebutuhan berbagai anggota masyarakat yang berbeda metabolisme terkoleksi dalam data besar (big data) atau dikenal sebagai masyarakat industri 5.0 adalah *Super smart society*. Untuk menjaga manusia tetap cerdas dalam mengawal revolusi teknologi berperikemanusiaan, dibutuhkan gizi prima yang mencerdaskan masyarakat.

II. KONTEKS PERMASALAHAN

Permasalahan pangan di dunia utamanya adalah kebutuhan yang semakin banyak (double need in 2050) pada lahan yang semakin sempit. Harapan utama pada masyarakat 5.0 tidak lain hidup yang sehat dan fungsional semakin lama. Ini harus dipecahkan oleh pemakaian teknologi pangan prima nan fungsional, diantaranya produk hasil olahan peternakan menjawab kebutuhan 7 miliar penduduknya (Smith, 2017).



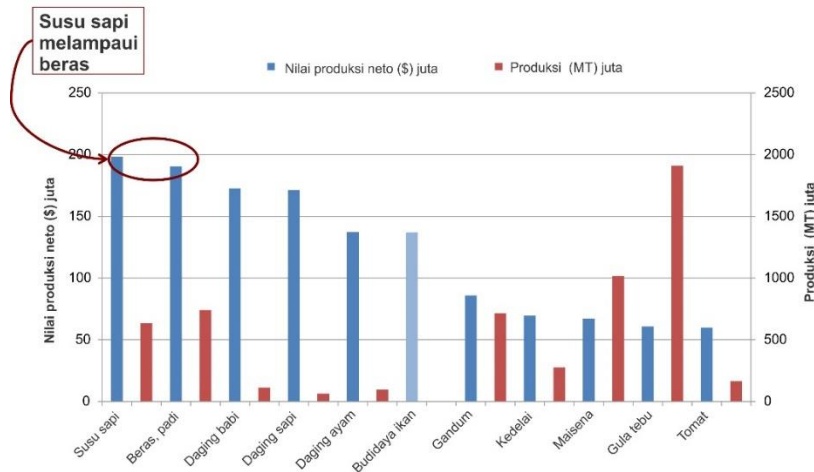
Gb 2. Situasi Pangan dunia bagi 7 miliar penduduknya (Smith, 2017).

Petanyaan yang muncul adalah:

- Kebutuhan manusia akan produk peternakan
- Bagaimana produk peternakan mampu menjaga kecerdasan manusia

-Kebutuhan manusia terhadap produk peternakan

Manusia yang sehat, kuat, dan cerdas selalu dicari oleh individu dan akan menjadi modal utama pembangunan yang pada giliran akan meningkatkan produktifitas tenaga kerja dewasa menuju pertumbuhan ekonomi yang memadai dan memperbaiki status indeks pembangunan manusia (*human development Index, HDI*) Indonesia masih rendah kisaran 121-an. Pangan mewakili kepuasan terhadap kebutuhan vital yang tak tergantikan dan merupakan cetak dasar hidup (Murti 2013). Pangan peternakan yang pemanfaatannya dikuasakan Allah SWT kepada manusia, sebagai rizki dariNya yang bergizi seimbang untuk keperluan mencapai kesehatan optimal dan menjaga derajat manusia (QS Yassin: 71-73, An Nahl:66). Pepatah dalam bidang pangan: *You are what you eat* (Derajat engkau adalah seperti apa yang engkau makan dapat diterjemahkan menurut Islam adalah **5 SEHAT – 6 HALAL** (Murti, 2014). Jika pangan terjaga, maka terjaga pula kedaulatan bangsa ini. Contoh sebaliknya terjadi pada revolusi Bastille (memicu revolusi Perancis) karena kelangkaan pangan roti (revolusi pangan roti), Pecahnya Uni Soviet menjadi banyak negara karena kekeringan hebat yang melanda negara itu memicu kenaikan tajam impor gandum yang di pasar internasional dimainkan oleh negara (Australia, Kanada, AS, Eropa) yang adalah musuh ideologinya. Pada aspek mikro, pangan fungsional akan memberikan fungsi optimal bagi manusia yang berdampak makro pada bangsa dan negara serta kemanusiaan Secara ekonomi, bahkan susu sapi mempunyai nilai melampaui komoditas lainnya dengan 200 T \$ (Smith, 2017)



Gb. 3. Nilai 5 komoditas pangan utama (Smith, 2017)

-Bagaimana Produk peternakan mampu menjaga kecerdasan manusia ?

Secara umum, komponen pangan peternakan mempunyai kandungan gizi dan manfaatnya (Murti, 2013):

- Kepadatan yang tinggi elemen gizi mikro dan makro dalam 1 bahan pangan yang sulit ditemukan di pangan lain
- Kecernaan dan nilai biologi protein bioaktif yang tinggi dan penyedia protein untuk fungsi optimal organ tubuh seperti: sistem kardiovaskular, syaraf. pencernaan dan kekebalan tubuh.
- Lemak bioaktif dalam ujud senyawa *Conjugated linoleic acid* bermanfaat untuk anti diabetik, anti kanker, antiatherogenik, modulasi kekebalan tubuh yang sedang tubuh.
- Gula laktosa unik yang ada hanya di susu, memasok gula mono, galaktosa untuk otak yang tumbuh
- Mineral Ca dan P yang berperan penting penyusunan bangun tubuh manusia.

III. PEMBAHASAN

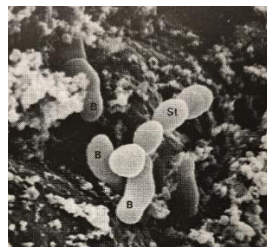
Secara khusus, produk peternakan yang mempunyai peran lebih di bidang kesehatan adalah susu fermentasi dan keju. Awalnya manfaat susu fermentasi lebih kearah kenaikan absorpsi laktosa dari 15-20 % pada susu segar menjadi 40-60 % pada susu fermentasi. Kenaikkan absorpsi ini penting untuk populasi tidak tahan laktosa penyebab diare pada manusia Asiatik. Reduksi laktosa pada susu fermentasi berkisar 14- 74 % kadar laktosa, tergantung macam susu fermentasi dengan atau tidak memakai faktor pertumbuhan (Murti, 2005). Hidrolisis laktosa akan memunculkan galaktosa yang penting bagi transfer syaraf otak. Galaktosa, adalah sebagai substrat untuk serebrosida, ganglioside, dan mucoproteins di otak dan system syaraf (IDF, 2017). Senyawa itu juga mempunyai potensi theurapetik gangguan yang berpengaruh pada fungsi otak, seperti penyakit Alzheimer dan sindrom nefrotik.. Melihat pentingnya peranan susu untuk kecerdasan SDM, maka banyak negara menyelenggarakan program susu untuk anak sekolah (Tabel. I). Namun pemakaian mikrobia probiotik seperti *Bifidobacterium sp.* dan *Lactobacillus acidophilus*, menjadikan susu fermentasi lebih banyak bermanfaat bagi kesehatan peminumnya melawan kanker, yakni : kolonisasi mikrobia *health promoter* ini di saluran pencernaan melawan peran enzim azoreductase, nitroreductase penyebab kanker kolon melalui cara menghilangkan

senyawa prokanker yang ada.. Pemakaian bahan lokal seperti talas dan kedelai, mampu menumbuhkan lebih baik kultur bakteri probiotik itu, atau berfungsi sebagai senyawa prebiotik (Murti, 1993, 1998; Cerdo et al.,2017).

Tabel I. Program susu anak sekolah di banyak negara (IDF, 2015)

Program susu sekolah	Jumlah anak (tercatat)	Persentase target kelompok anak (tercatat)
USA	43 000 000	80%
P.R. China	20 000 000	
Iran	13 500 000	90%
Japan	9 790 000	92%
France	7 000 000	56%
Thailand	6 700 000	85%
Turkey	6 171 692	100%
Republic of Korea	3 538 331	53%
Mexico	3 200 000	
Argentina	2 500 000	70%
Poland	2 440 000	41%
Romania	2 428 266	100%
Russia	2 060 478	15%
Chile	2 000 000	45%
Sweden	1 700 000	95%
Peru	1 629 988	65%
Malaysia	1 400 000	40%
Dominican Republic	1 319 842	90%
Canada, Ontario	1 000 000	35%
GB	1 000 000	
Paraguay	864 808	80%
Colombia	700 000	
El Salavador	700 000	
Germany	583 766	6%
Slovak Republic	540 000	49%
Hondarus	526 928	35%
Ecuador	464 164	35%
Belgium	428 771	23%

Hubungan bakteri tergolong probiotik tidak hanya dengan bahan pertumbuhan (prebiotic), namun terkait dengan perkembangan otak (microbiota-gut-brain axis) (Zhou and Foster, 2015).



Gb.4. Bakteri probiotik *Bifidobacterium pseudolongum* di yoghurt susu kedelai (Murti, 1993)

Sehingga faktor pertumbuhan mikrobia prebiotik bisa berasal dari bahan lokal yang ada di bumi nusantara ini (talas, garut dan kedelai), untuk mendukung fungsionalisasi susu. Peran lainnya adalah melawan bakteri pathogen, khususnya di saluran pencernaan

dan kolon inangnya. Disamping itu bakteri probiotik berfungsi mengurangi kadar kolesterol serum darah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Revolusi industri 4.0 membuat kalang kabut banyak pihak, memutus praktek industri dan bisnis yang dikelola secara klasik, meruntuhkan banyak kelas sosial masyarakat, namun memunculkan banyak potensi baru. Perubahan yang terjadi berlangsung cepat dan dalam arah yang tidak diduga jangan sampai mengurangi nilai dan martabat kemanusiaan sebagai pengguna utama. Manusia harus diletakkan sebagai subyek/ pemain utama kemajuan teknologi, sehingga konsep revolusi industri 4.0 harus diperbaiki dan direformulasi diri kedalam masyarakat Industri 5.0, masyarakat super cerdas (*humanized smart society*). Masyarakat super cerdas perlu dijaga kemampuan diri (ce soie), melalui penyediaan pangan fungsional yang memadai. Pangan peternakan, khususnya susu dipelajari mempunyai nilai fungsi yang banyak untuk mendukung sisi intelektual, kesehatan dan kebugaran manusia dan memberikan nilai tambah ekonomi yang bermanfaat untuk pembangunan suatu wilayah. Transformasi ke masyarakat cerdas 5.0 perlu disiapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cerdo, T., A. Ruiz, and C. Campoy. 2017. Probiotic, prebiotic and brain development. *Nutrient* (9): 1243
- GOJ. 2017. Super smart society 5.0. JCN 2000012010019
- Granrath. 2017. Japan's society 5.0: going beyond industry 4.0. Ind. R & D. no 1
- IDF. 2017. Reasons why galactose is good for you, IDF Fact sheet 002/2013-3.
- IDF. 2015. School milk programme. Buletin IDF no 480/2015
- Murti, T.W. 1998. Development of an accepted fermented milk using health promoting microflora for Indonesian consumers. Reports of research for URGE new Dr program.
- Murti, T.W. 2000. Biochemical change of carbohydrate, organic acids, and volatile key compounds of bifidus milk. The 52 th of Int Symp. Of Europeen Assoc. Animal Prod. Den Haag-Netherland
- Murti, T.W. 2013. Reorientasi Pembangunan Industri Persusuan Nasional. Menuju Indonesia yang sehat, cerdas dan sejahtera. Pidato Pengukuhan Guru Besar- Universitas Gadjah Mada- Yogyakarta, 22 Oktober 2013.
- Murti, T.W. 2014. Pangan, Gizi dan Teknologi susu. Gadjah Mada University Press
- Skobelev, S.P.O and S.S.Y. Borovik. 2017. On the way from industry 4.0 to industry 5.0. From digital manufacturing to digital society. *Int. Sci. J. Industry 4.0*: 307-311
- Smith, J. 2017. The role of livestock in food and nutrition security. ILRI-Nairobi in the symposium of University of Florida, Global Nutrition Symposium
- Zhou, L. and J.A. Foster. 2015. Psychobiotics and the gut-brain axis: in the pursuit of happiness *Neuropsychiatr. Disease Treat.* 11:715

*Dipresentasikan dalam acara Professor Summit, di Institut Teknologi 10 November, Surabaya pada tgl 4-6 April 2019

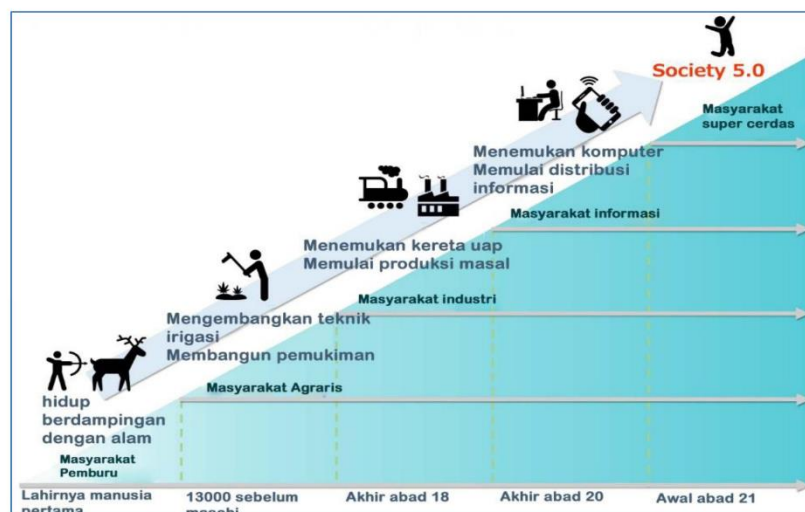
INDUSTRI PETERNAKAN MAJU, SUMBER DAYA MANUSIA BANGSA UNGGUL, SEHAT DAN PRODUKTIF DI ERA MASYARAKAT INDUSTRY 5.0

Tridjoko Wisnu Murti

Anggota DGB Universitas Gadjah Mada

2019

PERKEMBANGAN MASYARAKAT



Revolusi Industri 4.0

- revolusi industri 4.0 dikenal sebagai revolusi yang menghantar pabrik yang cerdas (*smart factory*). Didalam pabrik yang cerdas ini sistem *cyber physics* memonitor proses fisik, membuat duplikasi virtual (*virtual world*) dari dunia fisik (*real world*), atau dikenal sebagai sistem ruang cyber dan ruang fisik.
- Revolusi industri 4.0 dapat didefinisikan pula sebagai perubahan secara revolusioner yang terjadi ketika IT berkembang ke semua macam industri: kesatu, kedua atau ketiga

Dampak revolusi industri 4.0 pada sektor pekerjaan

Financial Times Jun 27, 2018: Work in the Age of Intelligent Machines

Some sectors are more vulnerable

Automation potential by sector (% of time, with current technology)



Source: A Turner, 'Capitalism in an Age of Robots' (Institute for New Economic Thinking, 2018)

© FT

Some jobs are more vulnerable

Automation potential by type of activity (% of time, with current technology)



Source: A Turner, 'Capitalism in an Age of Robots' (Institute for New Economic Thinking, 2018)

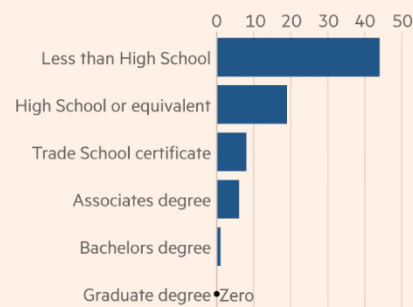
© FT

5 Ketrampilan yang dibutuhkan

1. Cloud Computing
2. Artificial Intelligence
3. Analytical Reasoning
4. People Management
5. UX Design

Less educated people are more vulnerable

Share of US jobs with highly automatable skills, by level of education (%)



Source: J Furman & R Seamans, 'AI and the Economy' (NBER, 2018)
© FT

Permasalahan → antisipasi

- revolusi yang memakai perangkat *cyber physical systems* (CPSs), *internet of thing* (IoT), dan jasa dan dikenal sebagai revolusi industri ke 4.
- Bagaimana IoT yang menghubungkan setiap hari obyek ke internet dapat membantu kita merubah dunia kita kearah lebih baik. Dengan analisis data yang maju, IoT memungkinkan alat dan sensor membantu kita mengurangi polusi udara, memperbaiki pertanian dan pasokan pangan kita, serta menciptakan kota yang pintar, menghubungkan pasien dan mengobati kanker atau memasok kebutuhan gizi individu → manusia subyek, bukan obyek.
- Rev.Industri 4.0 → perlu dimanusiakan

Masyarakat Cerdas 5.0

- Masyarakat 5.0 adalah masyarakat yang berpusat pada manusia dengan nilai-nilainya yang menyumbangkan kemajuan ekonomi dan pemecahan problem sosial termasuk kesehatan oleh sistem yang mengintegrasikan ruang *cyber* dan ruang fisik. Ini **mengembalikan sentuhan nilai kemanusiaan ke dalam system kemajuan industry.**
- Untuk menjaga manusia tetap cerdas dalam mengawal revolusi teknologi berperikemanusiaan, dibutuhkan gizi prima yang mencerdaskan masyarakat, antara lain: pangan asal ternak khususnya susu dan olahan susu menjawab.....
- Harapan utama pada masyarakat 5.0 tidak lain hidup yang sehat dan fungsional semakin lama

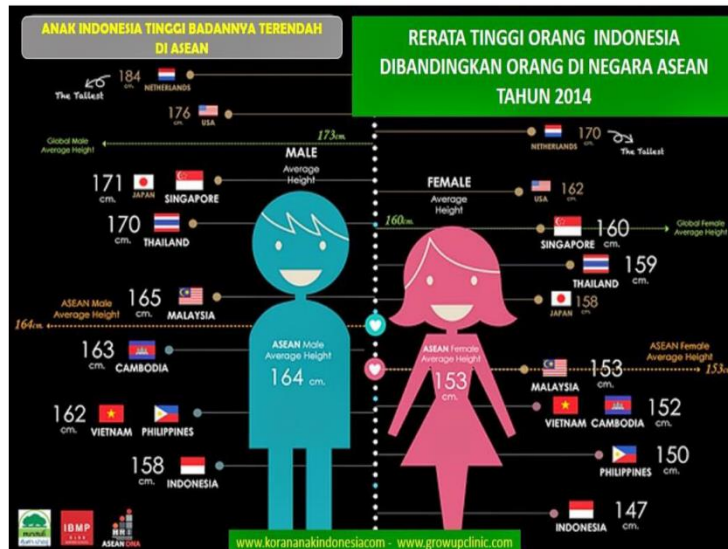
Society 5.0: "Super Smart Society"

A society where the various needs of society are finely differentiated and met by providing the necessary products and services in the required amounts to the people who need them when they need them, and in which all the people can receive high-quality services and live a comfortable, vigorous life that makes allowances for their various differences such as age, gender, society and nationality.

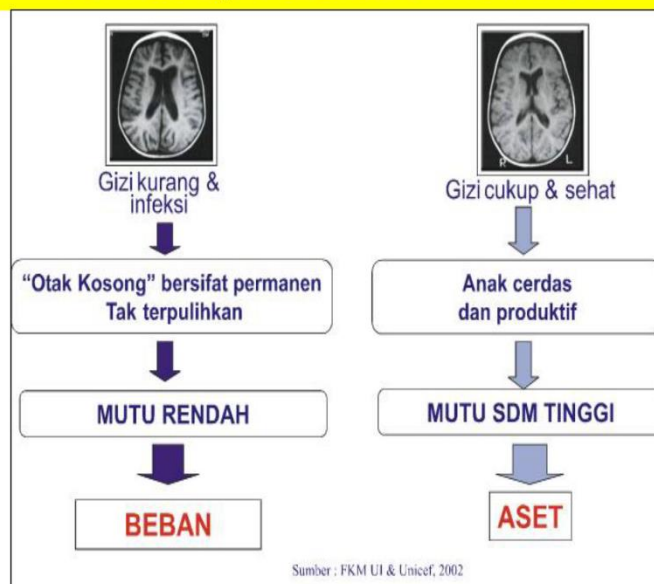


Integration of cyberspace with physical space ("the real world")

Apakah kita siap memasuki revolusi Industri 4.0 menuju masyarakat industri 5.0 ?
Indikator pertumbuhan orang Indonesia



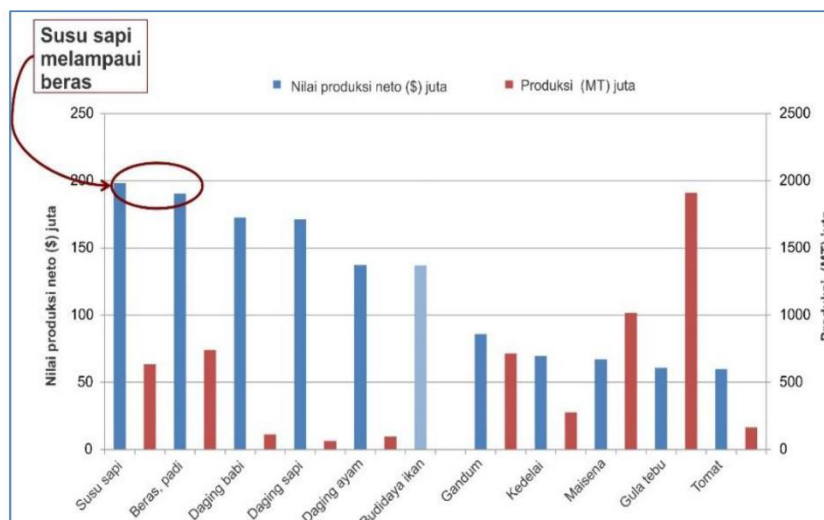
Dampak Gizi & Kesehatan terhadap Kualitas Manusia



Peran Peternakan mendukung masyarakat cerdas

- Produk hasil olahan peternakan menjawab kebutuhan 7 miliar penduduknya (Smith, 2017). Pangan mewakili kepuasan terhadap kebutuhan vital yang tak tergantikan dan merupakan cetak dasar hidup, dapat diterjemahkan menurut Islam adalah **5 SEHAT – 6 HALAL** (Murti, 2014).
- **Kecernaan dan nilai biologi protein bioaktif** yang tinggi dan penyedia protein untuk fungsi optimal organ tubuh seperti: **sistem kardiovaskular, syaraf, pencernaan dan kekebalan tubuh.**
- **Lemak bioaktif** dalam ujud senyawa *Conjugated linoleic acid* bermanfaat untuk anti diabetik, anti kanker, antiatherogenik, modulasi kekebalan tubuh yang sedang tubuh.
- **Gula laktosa** unik yang ada hanya di susu, memasok gula mono, galaktosa untuk otak yang tumbuh

Nilai komoditas pangan



- Hidrolisis laktosa akan memunculkan galaktosa yang penting bagi **transfer syaraf otak**. Galaktosa, adalah sebagai **substrat untuk serebrosida, ganglioside, dan mucoproteins** di otak dan **system syaraf** (IDF, 2017). Senyawa itu juga mempunyai potensi **theurapetik** gangguan yang berpengaruh pada fungsi otak, seperti penyakit Alzheimer dan sindrom nefrotik.
- pemakaian mikrobial **probiotik** seperti *Bifidobacterium sp*, dan *Lactobacillus acidophilus*, menjadikan susu fermentasi lebih banyak bermanfaat bagi kesehatan peminumnya **melawan kanker**, yakni : kolonisasi mikrobial *health promoter* ini di saluran pencernaan melawan peran enzim azoreductase, nitroreductase penyebab kanker kolon melalui cara menghilangkan senyawa prokanker yang ada.. Pemakaian bahan lokal seperti talas dan kedelai, mampu menumbuhkan lebih baik kultur bakteri probiotik itu, atau berfungsi sebagai senyawa **prebiotik** (Murti, 1993, 1998; Cerdo et al.,2017).

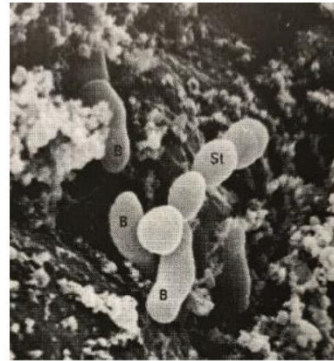
banyak negara menyelenggarakan program susu untuk anak sekolah

OLAHAN SUSU PERLU DINAIKKAN NILAI FUNGSINYA

Program susu sekolah	Jumlah anak (tercatat)	Persentase target kelompok anak (tercatat)
USA	43 000 000	80%
P.R. China	20 000 000	
Iran	13 500 000	90%
Japan	9 790 000	92%
France	7 000 000	56%
Thailand	6 700 000	85%
Turkey	6 171 692	100%
Republic of Korea	3 538 331	53%
Mexico	3 200 000	
Argentina	2 500 000	70%
Poland	2 440 000	41%
Romania	2 428 266	100%
Russia	2 060 478	15%
Chile	2 000 000	45%
Sweden	1 700 000	95%
Peru	1 629 988	65%
Malaysia	1 400 000	40%
Dominican Republic	1 319 842	90%
Canada, Ontario	1 000 000	35%
GB	1 000 000	
Paraguay	864 808	80%
Colombia	700 000	
El Salavador	700 000	
Germany	583 766	6%
Slovak Republic	540 000	49%
Hondarus	526 928	35%
Ecuador	464 164	35%
Belgium	428 771	23%

Microbiota-Gut-Brain axis

- Hubungan bakteri tergolong **probiotik** tidak hanya dengan bahan pertumbuhan (**prebiotik**), namun terkait dengan perkembangan otak (microbiota-gut-brain axis) (Zhou and Foster, 2015)



Kesimpulan dan saran

- Manusia harus diletakkan sebagai **subyek/ pemain utama** kemajuan teknologi, sehingga konsep revolusi industri 4.0 harus diperbaiki dan direformulasi diri kedalam masyarakat Industri 5.0, masyarakat super cerdas (**humanized smart society 5.0**).
- Masyarakat super cerdas perlu **dijaga kemampuan diri** (ce soie), melalui penyediaan pangan fungsional yang memadai, antara lain pangan prod. peternakan (susu).
- **Transformasi** ke masyarakat cerdas 5.0 **perlu disiapkan**

“WARUNG ILMIAH LAPANGAN” (SCIENCE FIELD SHOPS): KOLABORASI LINTAS- DAN TRANS-DISIPLIN BAGI PETANI TANGGAP PERUBAHAN IKLIM

Yunita T. Winarto, Rhino Ariefiansyah

Universitas Indonesia

Email: yunita.winarto@gmail.com

rhino.ariefiansyah@gmail.com

ABSTRAK

Petani di Indonesia tengah mengalami masalah dalam menghadapi risiko perubahan iklim yang kerap kali tidak terduga dan diharapkan. Makin meningkatnya variabilitas iklim, pemanasan global, dan makin sering terjadinya peristiwa-peristiwa ekstrem berdampak signifikan pada kegiatan pertanian dan kesejahteraan petani. Namun, alih pengetahuan dan jasa layanan iklim, serta penyajian alternatif dan solusi bagi petani tidak selalu tersedia. Pemerintah setempat, khususnya jajaran petugas pertanian, tidak pula siap mendampingi petani. Suatu karya inovatif telah dirintis oleh tim Universitas Indonesia yang mengembangkan kolaborasi lintas-disiplin antara ilmuwan agrometeorologi dan ilmuwan antropologi, dan trans-disiplin antara ilmuwan, petani, dan pemerintah setempat. Sejak tahun 2008 telah dirintis, dikembangkan, dan dimantapkan pembelajaran agrometeorologi dalam arena Warung Ilmiah Lapangan (WIL, Science Field Shops [SFSs]) yang diawali di Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta, dan direplikasi di Kabupaten Indramayu dan Sumedang di Jawa Barat, dan Lombok Timur di Nusa Tenggara Barat. Tujuh jasa layanan iklim telah dipolakan dalam pembelajaran agrometeorologi itu didukung oleh program digitalisasi data curah hujan dan agroekosistem petani. Akan tetapi, melembagakan pembelajaran berjangka panjang agar menjadi bagian dari “budaya petani” perlu secara lebih intensif dikembangkan. Kemampuan petani untuk mengorganisasi diri melakukan kegiatan WIL, pelibatan dan dukungan pemerintah, serta perubahan budaya petani menjadi peneliti perlu dimantapkan. Replikasi program inovasi ini juga masih perlu diperluas.

Kata kunci: digitalisasi data, jasa layanan iklim, kolaborasi lintas- dan trans-disiplin, pembelajaran agrometeorologi, Warung Ilmiah Lapangan.

I. PENDAHULUAN: PERUBAHAN IKLIM DAN PEMBELAJARAN AGROMETEOROLOGI

Dalam dekade terakhir, perubahan iklim dan konsekuensinya dalam hal peningkatan variabilitas iklim, pemanasan global, serta makin sering terjadinya peristiwa-peristiwa ekstrem yang juga semakin parah, dirasakan oleh para petani di berbagai wilayah di Indonesia (lihat Winarto dkk. 2018a). Akan tetapi, tanpa pengetahuan dan pemahaman perihal terjadinya perubahan iklim di dunia yang berpengaruh pada pola-pola curah hujan di Indonesia, petani mempertanyakan perubahan yang terjadi di habitatnya. (lihat Yamauchi dkk. 2012; Marjuki dkk. 2014; Winarto dkk. 2018a). Petani yang mengandalkan pada pengamatan empiris sebagai sarana utama dalam peroleh pengetahuan tentang kondisi lahannya, memiliki keterbatasan dalam mengimajinasikan apa yang terjadi di luar kemampuan daya tangkap panca inderanya. Tanpa “melihat langsung” realita empirisnya, tidaklah mudah bagi petani untuk percaya atas apa yang tidak mampu “dilihatnya” itu. Oleh karena itu, petani tidak akan mudah menerima, memahami, dan memercayai narasi verbal tanpa bukti empiris. Terutama, bila hal-hal yang tidak teramati itu tidaklah menjadi bagian yang bermakna dalam budaya cocok tanamnya (lihat Bentley 1991; Winarto 2004).

Kondisi curah hujan yang tidak selazimnya, dapat dialami langsung oleh petani. Dampaknya pada kondisi tanah dan tanaman juga dapat diamati. Akan tetapi, mengapa hal itu terjadi? Apa yang terjadi di atmosfer, berada di luar batas cakrawala pengamatan empirisnya. Gejala perubahan iklim dan konsekuensinya merupakan bagian yang bukan hanya tidak teramati (*unseen*), melainkan juga tidak dapat dibayangkan atau divisualisasikan (*unforeseen*) (lihat Winarto, Walker, dan Ariefiansyah 2019). Bila mereka tidak memahami penyebabnya, dan tidak pula mengetahui bahwa hal itu dapat berulang di masa datang, siapkah petani untuk menanggapi risiko-risiko itu agar ketangguhan produksi pangan terjaga? Kami berargumentasi, tanpa pemahaman yang lebih komprehensif tentang perubahan yang terjadi serta berbagai kemungkinan dampaknya, akan lebih sulit bagi petani untuk beradaptasi secara lebih jitu pada kondisi itu.

Dalam kondisi ketidaktahuan itu, ternyata pemerintah setempat yang bertanggung jawab dalam hal pengelolaan pertanian beserta aparatnya, termasuk para petugas penyuluh pertanian lapangan (PPL), juga tidak selalu siap dalam menyajikan pengetahuan terkait dengan iklim dan perubahannya, serta jasa layanan iklim bagi kesiapan petani menghadapi konsekuensi itu. Stigter (2016: 36—37) berargumentasi bahwa salah satu krisis dari perubahan iklim di luar ketiga krisis di atas ialah kurang terlatihnya para petugas penyuluh pertanian, atau perolehan pelatihan yang tidak tepat. Mereka tidak dibekali pengetahuan termutakhir mengenai perubahan iklim dan risikonya bagi pertanian, serta cara mendampingi petani dalam menanggapi hal itu. Pemerintah melalui Dinas Perlindungan Tanaman, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian pernah meluncurkan program pelatihan dalam Sekolah Lapangan Iklim (SLI) yang didesain untuk satu musim tanam. Sayangnya, pelatihan itu berakhir saat proyek SLI itu usai, dan petani pun tidak terdampingi lagi dalam proses belajarnya (lihat Anantasari, Winarto dan Stigter 2011; Siregar dan Crane 2011). Dua dimensi dalam pengalihan pengetahuan dan upaya mengubah budaya petani, yakni “perawatan” (*nurturance*) dan “kepercayaan” (*trust*), kurang terbangun, atau bahkan terabaikan dalam beragam introduksi pengetahuan oleh pemerintah (lihat Winarto dkk. 2018b).

Bertolak dari kajian dan pengalaman tersebut, para antropolog Universitas Indonesia berkolaborasi dengan ahli agrometeorologi dari *Agromet Vision* (Belanda, Indonesia, dan Afrika), C.J. Stigter (alm.) memperkenalkan pembelajaran agrometeorologi bagi petani di Indonesia. Inovasi itu diawali di salah satu dusun di Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Yogyakarta di tahun 2008 yang direplikasi di Kabupaten Indramayu pada tahun 2009, dan Kabupaten Sumedang pada tahun 2018 di Provinsi Jawa Barat, serta Kabupaten Lombok Timur di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada akhir tahun 2014. Makalah ini memaparkan karya inovasi dalam merintis, mengembangkan, dan memantapkan kolaborasi lintas- dan trans-disiplin di tiga kabupaten terakhir, serta inovasi termutakhir dalam memandu petani mendigitalisasi data agrometeorologi yang telah dihimpunnya selama mengikuti kegiatan belajar dalam “Warung Ilmiah Lapangan” (WIL, *Science Field Shops* [SFSs]).

II. KONTEKS PERMASALAHAN: MENJADIKAN PETANI PENELITI DAN PENENTU STRATEGI

Dalam proses pemantapan WIL secara gradual, beberapa hal menjadi acuan bagi ilmuwan agrometeorologi dan antropologi agar inovasi yang dilaksanakan membuahkan hasil yang lebih efektif daripada Sekolah-sekolah Lapangan oleh pemerintah, seperti SLI. Pendekatan lintas-disiplin antarilmuwan serta trans-disiplin antara ilmuwan dan petani menjadi landasan metode belajar dalam WIL (lihat Winarto, Stigter, dan Wicaksono. 2017; Winarto dan Stigter 2017). Hal-hal itu mencakup:

- pelibatan secara aktif para petani itu sebagai pengamat dan pembelajar di lahannya sendiri;

- kegiatan pencatatan, dan analisis dilakukan sendiri oleh petani berdasarkan data yang diperolehnya tetapi yang juga dikomunikasikan dengan sesama petani, ilmuwan, dan petugas untuk peroleh masukan;
- petani merupakan pemilik dari data yang dihimpunnya;
- komunikasi berlangsung dua arah secara dialogis dalam diskusi-diskusi yang berlangsung dalam pertemuan bersama;
- pembelajaran yang berlangsung terus menerus berjangka panjang selama petani bersedia berpartisipasi dalam kegiatan WIL;
- posisi ilmuwan bukanlah satu-satunya pengalih pengetahuan dengan membuka kesempatan bagi setiap petani dan pihak-pihak lain untuk berpartisipasi sebagai narasumber; dan
- menjaga hubungan kepercayaan (*trust*) antarpihak, dan menempatkan ilmuwan serta peneliti muda untuk menjadi “teman” dan “pendamping dalam kegiatan belajar” agar upaya untuk “merawat” (*to nurture*) dan metode belajar tetap terjaga.

Melalui interaksi yang berlangsung terus menerus dengan keberadaan antropolog dan peneliti muda di tengah-tengah komunitas petani sebagai salah satu metode utama dalam penelitian etnografi, pembelajaran agrometeorologi itu pun ditumbuhkembangkan. Terdapat “tujuh jasa layanan iklim” hasil kolaborasi lintas- dan trans-disiplin itu, yakni:

1. pengukuran curah hujan setiap hari bagi semua pengukur curah hujan di lahannya sendiri;
2. pengamatan agroekosistem setiap hari;
3. penghitungan hasil panen dan pemahaman tentang keragaman hasil panen di antara lahan, musim, dan tahun yang berbeda;
4. pengorganisasian WIL oleh petani sendiri;
5. pengembangan dan pertukaran prakiraan iklim musiman dalam bentuk skenario-skenario curah hujan musiman yang diperbaharui setiap bulan;
6. pertukaran pengetahuan baru terkait dengan kelima hal di atas; dan
7. pemantapan eksperimen di lahan petani untuk mengembangkan praktik-praktik budi daya tanaman yang baik dan untuk memperoleh jawaban berdasarkan kondisi lahan petani sendiri atas pertanyaan-pertanyaan setempat yang urgen (lihat Stigter dan Winarto 2016; Winarto dkk. 2018a).

Lihat Foto 1



Para petani di kedua kabupaten itu pun memetik manfaat dari pembelajaran melalui jasa layanan iklim itu. Secara akumulatif, terjadilah pengayaan pengetahuan, peningkatan kemampuan mengantisipasi apa yang akan dihadapi di masa datang, serta pengambilan keputusan atas hasil analisis sendiri. Identitas diri sebagai “petani pengukur curah hujan dan petani peneliti” menguat. Suatu “rasa bangga” dalam

Foto 1. Aktivitas petani dalam WIL dengan tujuh jasa layanan iklim

perolehan jati diri itu menjadi satu faktor signifikan dalam memantapkan budaya penelitian yang baru. Strategi “menghindari risiko” dan mengambil keputusan berdasarkan antisipasi atas kondisi iklim yang sedang berjalan dan yang akan datang menjadi bagian integral dari kegiatan adaptasi mereka pada konsekuensi perubahan iklim bagi pertanian (lihat Winarto dan Stigter 2016; Winarto, Stigter, dan Ariefiansyah 2017; Winarto dkk. 2018b). Berdasarkan manfaat dalam pembelajarannya itulah petani mengembangkan kemampuan tanggapnya setiap awal musim tanam atau di saat musim tanam berlangsung dengan hasil antara lain:

- penentuan jadwal tanam yang disesuaikan dengan ketersediaan air hujan dan sumber air yang lain untuk menghindari terperangkapnya mereka dalam menginterpretasikan “awal musim hujan yang keliru atau menipu”;
- strategi persemaian dengan “semai kering” dan bukan “semai basah” di saat kondisi hujan kurang dari normal;
- pemilihan varietas benih tanaman (padi) dengan umur tanaman yang disesuaikan dengan skenario musiman dan kerentanan atau sebaliknya, ketangguhan pada hama/penyakit;
- pengurangan jumlah pupuk dan pestisida kimia yang berlebihan; dan
- pengelolaan air agar tidak selalu tergenang guna mengurangi emisi gas methane sekaligus meningkatkan produktivitas padi (lihat Winarto dkk. 2018a, 2018b).

Pada tahun 2018—2019, replikasi WIL dilaksanakan di Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat dengan dukungan dari Direktorat Inovasi dan Inkubasi Bisnis, Universitas Indonesia. Dalam replikasi itu, tim WIL UI mengakomodasi kondisi nyata di lapangan melalui refleksi dan hubungan timbal balik antarpihak selama proses replikasi dan pemantauan berlangsung.

III. PEMBAHASAN: PENINGKATAN KOLABORASI DAN DIGITALISASI DATA

Belajar dari pengalaman selama satu dasa warsa, sejumlah strategi perlu dipertimbangkan dalam memperkenalkan program WIL di lokasi yang baru. Hal itu menjadi pedoman dalam menyebarkan pembelajaran agrometeorologi itu di wilayah Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Sejumlah strategi pun dirancang sebagai berikut:

- memperkenalkan program pembelajaran agrometeorologi dalam WIL ke pemerintah daerah setempat melalui Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan setempat sejak awal mula;
- mengundang aparat Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan untuk terlibat dalam kegiatan WIL untuk mengenali isu-isu perubahan iklim, dampaknya pada pertanian, metode dan cara belajar agrometeorologi dan terlibat dalam mendampingi petani; dan
- mengundang sejumlah petani pemandu dari Indramayu untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman, serta mendampingi petani-petani pemula dalam tahap awal pembelajaran agrometeorologi.

Hasil positif diperoleh dengan instruksi Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Sumedang agar setiap kantor unit pertanian di tingkat kecamatan mengirimkan petani untuk terlibat dalam WIL. Terdapat sebanyak 54 stasiun pengukuran curah hujan terbentuk dalam kurun waktu satu minggu. Tim WIL UI pun berusaha untuk selalu menginformasikan setiap kegiatan WIL pada aparat pemerintah daerah setempat. Namun, keterlibatan petugas dalam mendampingi petani melaksanakan kegiatan belajarnya masih perlu ditingkatkan. Interaksi trans-disiplin perlu dibangun antara ilmuwan dan petugas, selain dengan petani. Suatu evaluasi secara berkelanjutan pun perlu dilakukan, karena kontinuitas komitmen petani untuk belajar, perubahan alam pikir, strategi budi daya, pengorganisasian kegiatan secara kolektif untuk mendukung terciptanya “petani peneliti” yang tanggap pada perubahan iklim diperlukan. Justru di situlah tantangan terbesar bagi ilmuwan sosial-humaniora.

Selain penyempurnaan dan intensitas kerja sama kedua pihak yang perlu terus dilangsungkan, tim UI pun menyadari perihal nilai yang signifikan dari data curah hujan dan agroekosistem yang dihimpun petani. Selama satu dasa warsa, petani mendokumentasikan hasil temuannya di setiap buku yang dibagikan, sedangkan tim WIL UI memprosesnya secara digital berdasarkan isian formulir data yang dibagikan setiap bulan. Karena ketergantungan pada tim WIL UI tidak dapat dilaksanakan secara berkelanjutan, perlu dikembangkan suatu terobosan dalam mendigitalisasi data setiap petani. Oleh karena itu, program kerja dalam pemantapan dan penyebarluasan WIL pun diperkaya dengan jasa layanan untuk mendigitalisasi data curah hujan dan agroekosistem. Jasa layanan itu pun menjadi penambah ketujuh jasa layanan iklim yang telah termantapkan, sehingga seluruhnya berjumlah “delapan jasa layanan iklim”.

Ada beberapa hal yang mendasari ide pengembangan layanan ini yaitu; (1) untuk mengamankan data-data agrometeorologi petani yang selama ini disimpan secara manual dari risiko rusak atau hilang; (2) mengolah data menjadi grafik-grafik dan narasi analisis yang dapat disebarluaskan dan didokumentasikan melalui website Warung Ilmiah Lapangan (<http://wil.ui.ac.id>) serta medium komunikasi lainnya; (3) sebagai bahan triangulasi atas kondisi empirik lapangan untuk memperkuat pemahaman dan analisis terhadap kondisi agro ekosistem termasuk untuk mengadvokasi pihak-pihak terkait seperti pemerintah daerah. Data yang selama ini dicatat petani di “buku besar milik perorangan”, formulir data, dan data online di UI, rentan mengalami kerusakan atau hilang karena berbagai alasan, kealpaan, kerusakan, dan bencana alam seperti banjir di Indramayu dan Lombok Timur.

Proses pengolahan data secara digital sebetulnya tidak sepenuhnya hal baru dalam kegiatan WIL, karena telah dilakukan tim UI di bawah panduan alm. Prof Kees Stigter. Namun demikian grafik hasil olahan data itu tidak disampaikan secara terbuka kepada petani ataupun publik. Hal berbeda dalam proses digitalisasi data yang dikembangkan pada tahun 2018 adalah keterlibatan petani sendiri dalam mengunggah data yang mereka

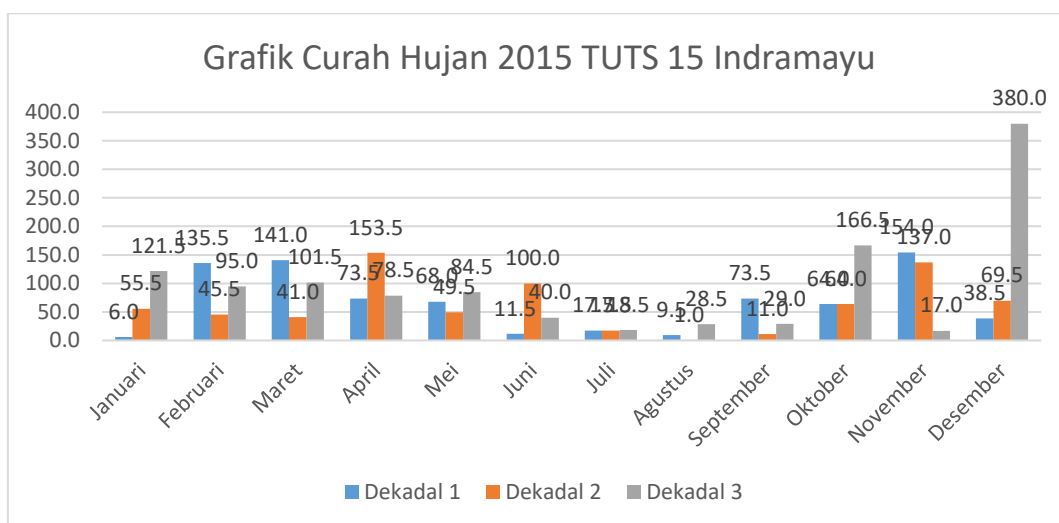
kumpulkan dalam aplikasi online (<https://omplong.ui.ac.id>) yang dapat diakses melalui internet. Para petani juga dapat mengunduh grafik hasil olahan data mereka masing-masing untuk mendapatkan gambaran visual dari kondisi agrometeorologi di lahan dan lingkungan mereka. Saat ini, data yang dapat diunggah terutama adalah data curah hujan dan belum mencakup data agroekosistem. Lihat Grafik 1 dan Grafik 2.

Grafik 1: data curah hujan bulanan yang diolah melalui aplikasi omplong.



Grafik olahan data petani selain dimanfaatkan oleh para petani sendiri, juga dapat dijadikan bahan advokasi bagi pihak-pihak lain seperti Pemerintah Daerah. Grafik dari olahan data curah hujan yang dikumpulkan petani Sumedang selama tiga bulan memberikan gambaran visual bagi para pembuat kebijakan tentang keragaman iklim yang terjadi di wilayah Sumedang. Dengan grafik tersebut, para pihak yang hadir dalam lokakarya memahami bahwa rekomendasi penanaman komoditas padi yang bersifat seragam bagi seluruh wilayah Sumedang tidaklah tepat dalam kondisi curah hujan yang amat beragam tersebut. Grafik tersebut juga memperlihatkan bahwa dalam kondisi El Niño, sejumlah wilayah pertanian tidak cukup ketersediaan airnya untuk proses penanaman padi secara konvensional.

Grafik 2: Data curah hujan petani yang diolah melalui Omplong.ui.ac.id.



Grafik tersebut juga dapat mejadi rujukan untuk proses triangulasi dari tanda-tanda alam yang memang menunjukkan keterlambatan datangnya musim hujan (belum

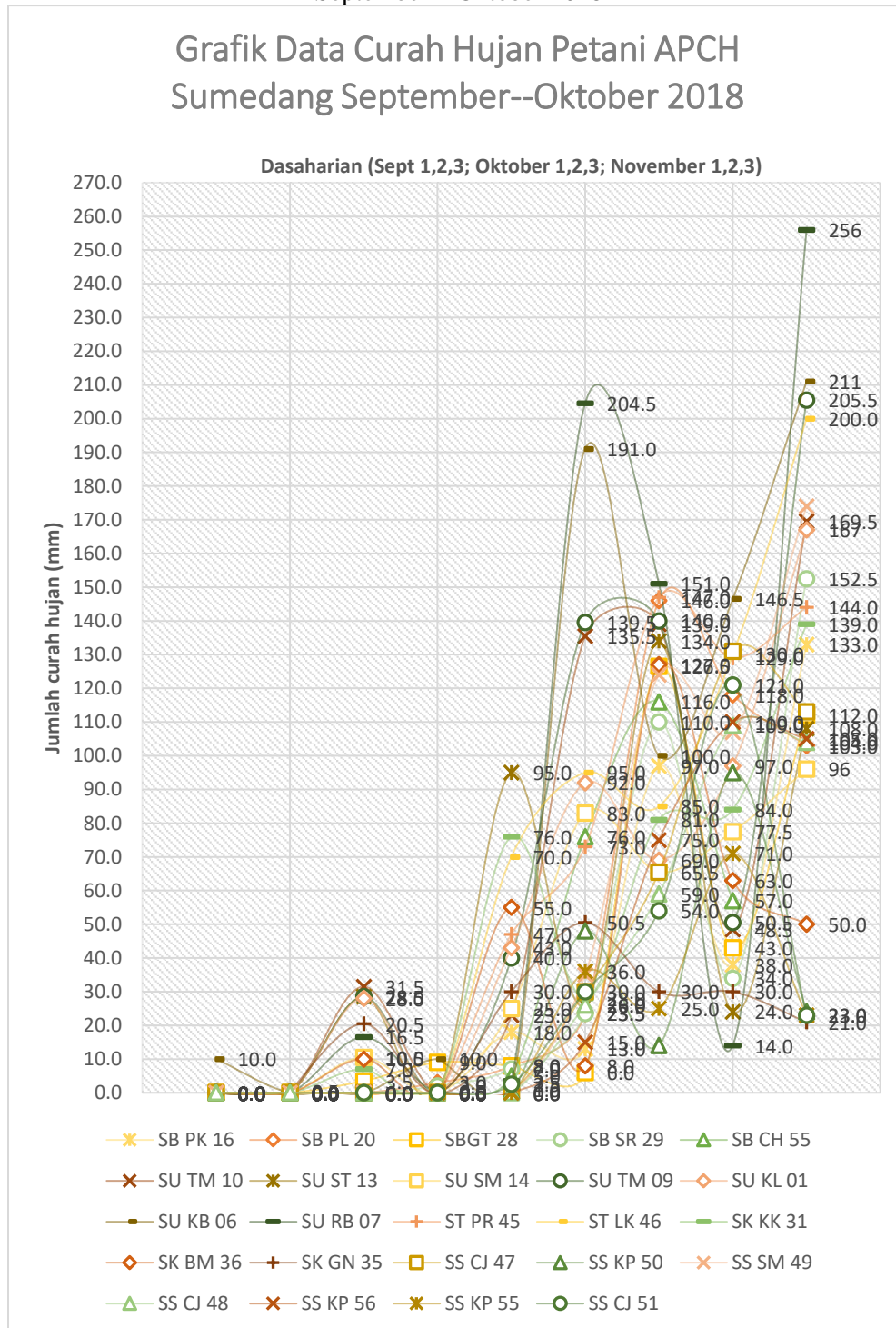
munculnya kupu-kupu, masih hijaunya daun bambu, mata air yang tidak mengalir normal), tetapi tidak dapat dijelaskan petani mengapa hal itu terjadi. Lihat Grafik 3 Data curah hujan petani Asosiasi Pengukur Curah Hujan (APCH) Sumedang bulan September—Oktober 2018. Grafik data curah hujan itu memperlihatkan keragaman curah hujan yang cukup tinggi di beberapa wilayah di Sumedang.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Suatu komitmen edukasi berkelanjutan bagi petani untuk tanggap pada konsekuensi perubahan iklim berdasarkan pendekatan lintas- dan trans-disiplin sudah saatnya direplikasikan secara luas pada komunitas-komunitas petani di berbagai wilayah lain di Indonesia guna membantu petani mengembangkan kemampuan “tanggap pada konsekuensi perubahan iklim yang dinamis dan tidak selalu dapat diduga”. Metode belajar agrometeorologi dalam WIL dengan kedelapan jasa layanan iklimnya (tujuh jasa layanan iklim + digitalisasi data petani) terbukti dapat direplikasi di wilayah dampingan yang baru seperti Kabupaten Sumedang (2018—2019). Namun, kesediaan dan kesiapan aparat pemerintah daerah (Pemerintah Daerah dan Dinas Pertanian setempat) guna terlibat dalam penyiapan, pelaksanaan, pendampingan, dan dukungan dana diperlukan. Hal itulah yang perlu diupayakan di masa datang.

Pengembangan sistem pendokumentasian dan pengolahan data petani sendiri merupakan sebuah terobosan dalam upaya meningkatkan kapasitas petani dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim. Tidak seperti data yang tersedia di publik, data petani bersifat empirik dan sangat spesifik lokal, sehingga dapat lebih diandalkan, karena tidak diperoleh dari hasil generalisasi dan proses perhitungan atas kondisi agroklimatologi di tempat-tempat lain. Keragaman agroekosistem adalah hal yang tidak dapat diabaikan dalam perumusan strategi antisipasi dan adaptasi.

Grafik 3 Data Curah Hujan Petani Asosiasi Pengukur Curah Hujan Sumedang
September—Oktober 2018



(Sumber: Diolah dari data curah hujan 24 petani APCHS)

Proses analisis data digital itu dapat memperkecil ketidaktepatan rekomendasi seperti yang diberikan oleh layanan iklim lain yang bersifat umum dan menggeneralisasi. Di sisi lain, upaya itu dapat mengurangi kesenjangan pengetahuan antara pemberi layanan iklim dengan penerima layanan iklim akibat proses ‘pendekatan dari atas (*top down*)’ yang

selama ini mendominasi model-model layanan iklim. Namun demikian, tantangan yang masih harus dijawab adalah sejauhmana petani dapat konsisten melakukan kegiatan pencatatan dan pengamatan kondisi agrometeorologi di lahan mereka? Bagaimana upaya ini dapat disebarluaskan kepada petani-petani lain? Hal itu terkait dengan kesulitan-kesulitan teknis yang dihadapi petani dalam mengunggah data mereka ke sistem online yang dikembangkan oleh ilmuwan. Hal lain yang tidak kalah penting adalah pengakomodasian proses itu oleh pemegang otoritas keilmuan di Indonesia, baik itu lembaga riset dan pendidikan seperti Universitas dan lembaga pemerintah seperti BMKG. Perlu ada jaminan bahwa kegiatan ini mendapatkan dukungan dan perlindungan hukum dan bukan malah dikriminalisasi berdasarkan Undang-undang yang ada.

Daftar Pustaka

- Anantasari, E., Winarto, Y.T., dan Stigter, K. 2011. Climate Field School: learning and understanding some scientific knowledge of climate, dalam Winarto, Y.T. dan Stigter, K. (peny.), *Agrometeorological learning: coping better with climate change*. LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Deutschland, hlm.44—85.
- Bentley, J.W. 1989. What farmers don't know can't help them: The strengths and weaknesses of indigenous technical knowledge in Honduras, *Agriculture and Human Values* 6(3):25—31.
- Marjuki, van der Schrier, G., Klein Tank, A.M.G, van den Besselaar, E.J.M., Nurhayati, dan Swarinoto, Y.S. 2014. Observed climatic trends and variability relevant for crop yields in Southeast Asia, dalam *Past, present and future: A display of climate science and services in Southeast Asia*. Prosiding dari Internasional ASEAN SACA&D conference and workshop 2014, hlm. 22—23. Diakses pada tanggal 7 Juli 2015 dari http://sacad.database.bmkg.go.id/documents/IASCW_Proceedings.pdf.
- Siregar, R.P. dan Crane, T.A. 2011. Climate information and agricultural practice in adaptation to climate variability: The case of Climate Field Schools in Indramayu, Indonesia, *Culture, Agriculture, Food and Environment* 33(2):55—69. DOI: 10.1111/j.2153-9561.2011.01050.x.
- Stigter, C.(K)J. 2016. Climate crisis in the livelihood of Indonesian farmers, dalam Winarto, Y.T. (peny.) *Krisis pangan dan "sesat pikir": Mengapa masih berlanjut?* Yayasan Obor Indonesia, Jakarta, Indonesia, hlm.33—40.
- Stigter, K. and Winarto, Y.T. 2016. Science Field Shops with farmer extension intermediaries for climate services in agriculture. Training of Trainers (ToT) Roving Seminar training guidance (English and Bahasa Indonesia), Manuskrip tidak diterbitkan. Universitas Indonesia, Bruchem/Bondowoso dan Depok, Indonesia.
- Winarto, Y.T. 2004. *Seeds of knowledge: The beginning of integrated pest management in Java*. Monograph #53. Yale Southeast Asian Studies, New Haven, U.S.A.
- Winarto, Y.T. dan Stigter, K. (peny.). 2011. *Agrometeorological learning: Coping better with climate change*. LAP Lambert Academic Publishing. Saarbrücken, Deutschland.
- Winarto, Y.T. dan Stigter, K. 2013. Science Field Shops to reduce climate vulnerabilities: an inter- and transdisciplinary educational commitment, *Collaborative Anthropologies* 6: 419—41.
- Winarto, Y.T. and Stigter, K. 2016. Incremental learning and gradual changes: 'Science Field Shops' as an educational approach to coping better with climate change in agriculture, dalam Wilson, L. dan Stevenson, C. (peny.), *Promoting climate change awareness through environmental education*. IGI Global Publisher, Hershey, PA, hlm.60—95.
- Winarto, Y.T. and Stigter, K. 2017. Anthropology teaming up with agrometeorology: getting university science to assist farmers with climate resilience, *Asian Politics and Policy* 9(3):479—492.
- Winarto, Y.T., Stigter, K. dan Wicaksono, M.T. 2017. Transdisciplinary responses to climate change: institutionalizing agrometeorological learning through Science Field Shops in Indonesia, *Austrian Journal of South-East Asian Studies* 10 (1): 65—82.
- Winarto, Y.T., Stigter, K. (C.J.) dan Ariefiansyah, R. 2017. Anticipating the future, *Inside Indonesia* 127: Jan—March.
- Winarto, Y.T., Walker, S., Ariefiansyah, R., Prihandiani, A.F., Taqiuddin, M. dan Nugroho, Z.C. 2018a. Institutionalizing Science Field Shops: Developing response farming to climate change. Global Alliance for Climate Smart Agriculture (GACSA), Rome, Italia. <http://www.fao.org/3/I8454EN/i8454en.pdf>

- Winarto, Y.T. Ariefiansyah, R., Prihandiani, A.F. dan Taquiuddin, M. 2018b. Nurturance and trust in developing agrometeorological learning in a changing climate: The Science Field Shops in Indonesia, *Indonesia and the Malay World* 46(136); 360—381. Doi.org/10.1080/13639811.2017.1502514.
- Winarto, Y.T., Walker, S. dan Ariefiansyah, R. 2019. People, clouds, and roots: Between the unseen, the seen, and the unforeseen, *Nature and Culture*, in preparation.
- Yamauchi, F., Takeshima, H., Sumaryanto, S., Dewina, R. dan Haruna, H. 2012. *Climate change, perceptions and the heterogeneity of adaptation and rice productivity: Evidence from Indonesian villages*. Diakses pada 7 Juli 2015 dari http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/126473/2/ID_16331_IAAE.pdf.

**“WARUNG ILMIAH LAPANGAN”
(SCIENCE FIELD SHOPS):
KOLABORASI LINTAS- DAN TRANS-
DISIPLIN BAGI PETANI TANGGAP
PERUBAHAN IKLIM**

Yunita T. Winarto & Rhino Ariefiansyah

Dewan Guru Besar Universitas Indonesia

Professor Summit MDGB-PTNBH 2019

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

4—6 April 2019

Perlu solusi baru untuk masalah baru karena perubahan iklim:

**belajar agrometeorologi dalam “Warung Ilmiah Lapangan”
(Science Field Shops)**

- ♦ Memperkenalkan pendekatan penyuluhan yang baru dalam menyajikan pengetahuan “baru”, jasa layanan iklim, dan **pembelajaran agrometeorologi dalam arena “Warung Ilmiah Lapangan” (Science Field Shops)** bagi petani dan pihak-pihak berkepentingan.
- ♦ Untuk menjelaskan “**masalah-masalah 'baru'**” yang dihadapi petani **karena perubahan iklim, keterbatasan pengetahuan tradisional dan empiris petani**, diperlukan “**solusi-solusi baru**” agar petani lebih tanggap terhadap konsekuensi perubahan iklim, mampu melakukan antisipasi, dan mengembangkan strategi budi daya tanaman yang lebih jitu guna menghindari kerugian/kegagalan panen.

Konsekuensi perubahan iklim: Pahami Petani?

1. **Meningkatnya variabilitas atau keragaman iklim**
2. **Pemanasan global**
3. **Semakin sering terjadinya & semakin parahnya peristiwa-peristiwa ekstrim**

La Niña 2017: curah hujan & kelembaban tinggi, tanam 3 kali, aplikasi pestisida tidak bijaksana, serangan wereng & virus kerdil rumput/hampa – petani merugi, gagal panen.



Hujan sehari-hari dengan curah hujan yang tinggi.
Banjir di pantai utara Indramayu pada bulan Januari 2014





“Masalah baru”: siapkah petani dengan “solusi baru”?

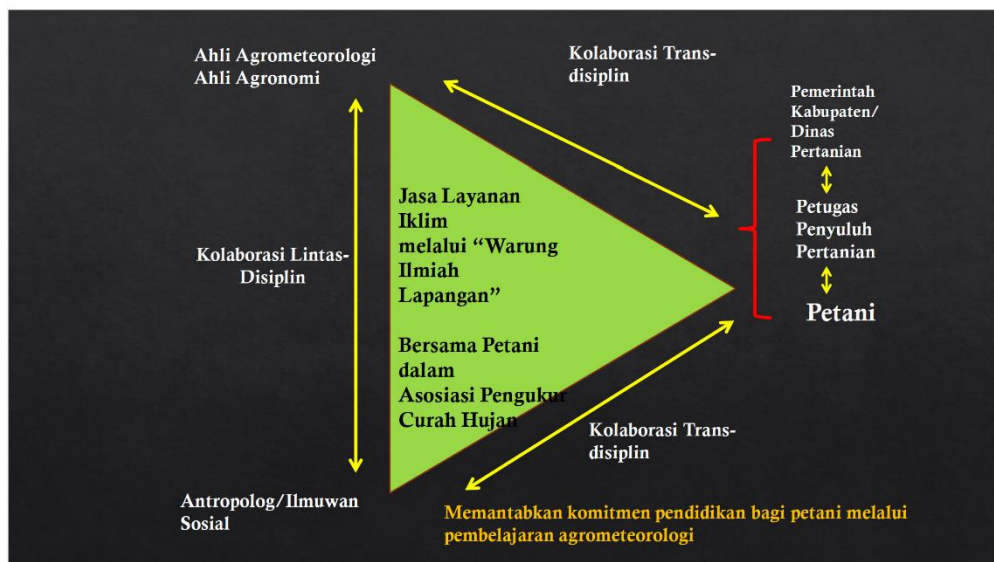
**Bisakah petani menanggapi dan mencari solusi
baru dengan merujuk pada:**

**pengetahuan “tradisional” dan “empiris” budi
daya tanaman pangan dalam cara belajar petani
berdasarkan panca indera, interpretasi subjektif,
dalam konteks pembangunan pertanian dengan
paradigma Revolusi Hijau?**

Apakah memadai bila petani hanya menerima INFORMASI & TEKNOLOGI tanpa pembelajaran?

**Yang utama:
Membentuk komitmen pendidikan berkelanjutan**

**BELAJAR AGROMETEOROLOGI
DALAM PENDEKATAN KOLABORASI
LINTAS-DISIPLIN & TRANS-DISIPLIN**



Tujuh Jasa Layanan Iklim (*Climate Services*)

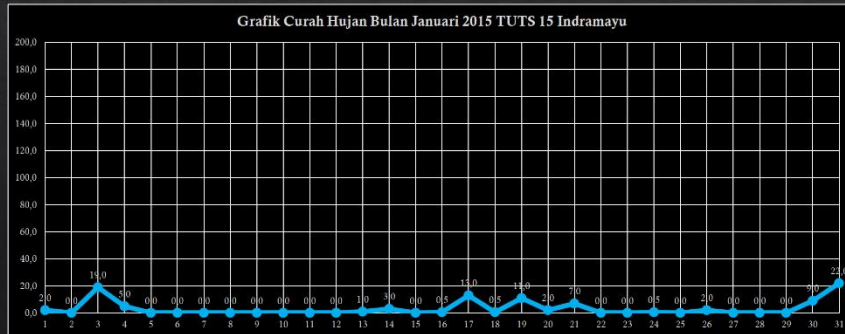
1. Mengukur curah hujan setiap hari di lahan petani sendiri
2. Mengamati kondisi agroekosistem di lahannya sendiri
3. Mengukur hasil panen komoditas dan mengevaluasi perbedaannya setiap musim di antara sesama petani dari tempat-tempat yang berbeda, dan dalam musim yang sama di tahun-tahun yang berbeda
4. Melakukan pengorganisasian kegiatan Warung Ilmiah Lapangan
5. Menerima, menginterpretasi, & menyebarkan "Skenario Curah Hujan Musiman" yang disajikan setiap bulan
6. Mengalihkan pengetahuan yang baru terkait dengan hal-hal di atas.
7. Melaksanakan "eksperimen sama-sama menang" di lahan petani sendiri untuk mengembangkan strategi menanggulangi masalah di lahan petani.

Misalnya: mengurangi emisi gas Methana tanpa mengurangi hasil panen, tetapi dapat menurunkan biaya produksi

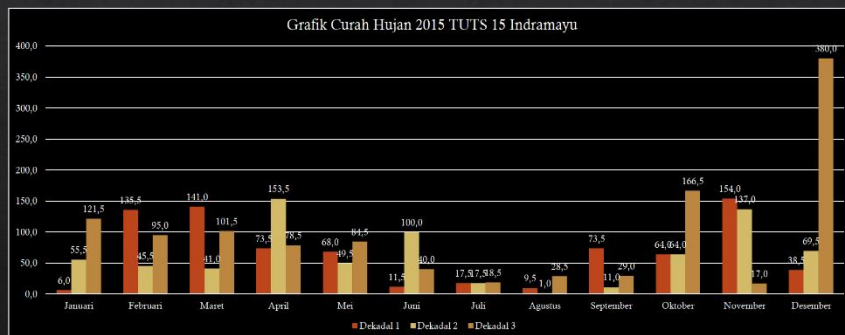
Petani-Pengukur Curah Hujan belajar Agrometeorologi



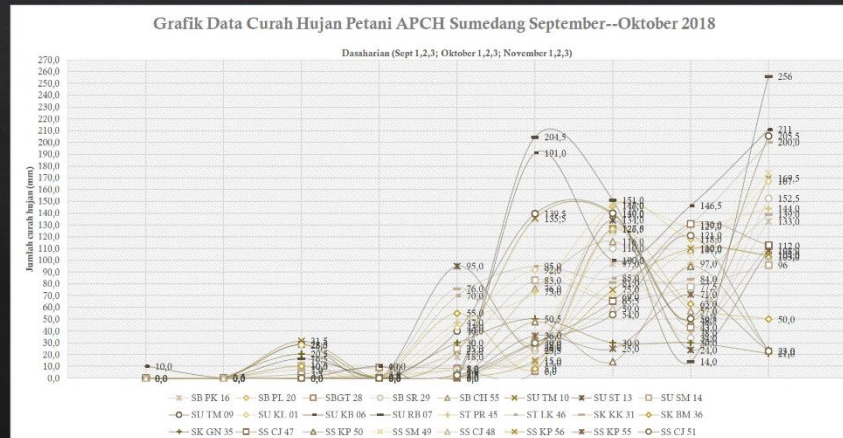
Jasa Layanan ke-8: Digitalisasi Data Agrometeorologi melalui Aplikasi Omplong.ui.ac.id



Contoh Grafik Curah Hujan Tahunan



Grafik Data Curah Hujan APCH Sumedang September—Desember 2018



Membagikan *lodong (omplong)* di Sumedang Timur: Menyeberang sungai



Melibatkan petugas pertanian: masih merupakan tantangan

Melibatkan sesama petani: memudahkan dibangunnya "kepercayaan"

Terima kasih

Ceria mengawali WIL bersama pemandu APCH Indramayu, Petugas, Petani, & Tim UI, awal September 2018

Policy Modeling Dashboard: Menjembatani Riset dan Kebijakan

Prof. Arief Anshory Yusuf, SE, M.Sc, Ph.D

Ahmad Komarulzaman, SE, M.A, Ph.D, Dr. Wawan Hermawan, SE, M.Si, Heriyaldi, SE, M.Si, Yangki Iswara, SE, M.A* Megandanda, SE, Dr. Djon Hartono, ST, M.Si, Nurkholis, SE, M.Si

1 Latar Belakang

Fenomena sosial ekonomi bahkan fenomena alam dalam skala global, nasional, maupun daerah menuntut pemerintah untuk melakukan respon kebijakan ataupun merubah dan melakukan manuver-manuver dalam perencanaan. Ketika gempa besar terjadi di provinsi Nusa Tenggara Barat, agar rencana rekonstruksi dilakukan segera dan akurat, pertanyaan penting yang timbul adalah bagaimana dampak gempa tersebut terhadap perekonomian. Misalnya, berapa persen pertumbuhan ekonomi NTB akan berkurang; bagaimana dampaknya terhadap pertumbuhan ekonomi nasional?; sektor ekonomi apa yang paling dirugikan?

Demikian juga misalnya ketika ancaman perang dagang antara Amerika dan China memuncak. Berapa besar dampak perang dagang tersebut, jika terjadi, terhadap volume ekspor dan impor Indonesia?; berapa besar pertumbuhan ekonomi Indonesia terancam dengan perang dagang tersebut? Karena karakteristik perdagangan Amerika-China yang sedemikian rupa dalam pola dan jenis barang, industri apa didalam negeri yang paling akan terkena dampak? Haruskah dilakukan langkah-langkah antisipasi seperti keringanan pajak? Untuk barang apa, seberapa besar?

Kedua contoh tersebut hanyalah sedikit dari contoh-contoh saat-saat pemerintah memerlukan segera memberikan respon akan fenomena-fenomena penting yang berpengaruh cukup besar dalam ekonomi Indonesia. Hal-hal lain termasuk: Dampak dari anjloknya harga energi internasional; Permohonan sekelompok pengusaha akan keringanan bea masuk; Usulan agar subsidi listrik untuk dihapuskan; Menguatnya tekanan kenaikan upah minimum propinsi; dampak dari pengembangan infrastruktur konektivitas antar propinsi; atau dampak dari bantuan langsung tunai untuk masyarakat. Untuk kesemua kasus ini, pemerintah sangat membutuhkan informasi terkait potensi dampak dari

hal-hal diatas terhadap berbagai indikator ekonomi seperti: pertumbuhan ekonomi, kesempatan kerja, tingkat kemiskinan, tingkat ketimpangan, perekonomian propinsi, ekspor, impor, investasi, konsumsi rumah tangga dan lain sebagainya.

Dalam ilmu ekonomi, pertanyaan-pertanyaan diatas umumnya dijawab dengan menggunakan model ekonomi. Contoh yang sering digunakan dalam konteks kebijakan adalah model *Computable General Equilibrium (CGE)*. Akan tetapi aktivitas pemodelan menuntut tingkat keahlian yang tinggi dan pengalaman yang panjang. Sesuatu yang memang bukan aktivitas sehari-hari dari pengambil kebijakan. Modeler biasanya bekerja dengan persamaan-persamaan matematis yang kompleks, berkutat dengan kode-kode bahasa programming yang beribu-ribu baris dan menggunakan software komputer yang tidak umum digunakan oleh orang awam.

Disisi lain, pemerintah sering harus secara cepat dapat merespon fenomena. Selain itu di banyak kesempatan bukan hanya staff di level tingkat atas, seperti direktur, deputy bahkan menteri menginginkan akses langsung terhadap alat analisis tanpa harus menunggu laporan dari bawahan-bawahannya. Ini menuntut alat analisis mempunyai sifat *user-friendly* yang tinggi akan dengan mudah dapat dioperasikan tanpa memerlukan pelatihan yang lama.

Selain hal diatas, Pemerintah, misalnya dalam hal ini BAPPENAS, sudah bekerja sama dengan berbagai pihak (termasuk modeler dari UNPAD) dalam membangun model-model ekonomi. Demikian pula modeler-modeler yang dikordinasi oleh UNPAD telah melakukan pelatihan terstruktur terhadap analis di berbagai kementerian dalam pengembangan dan penggunaan model selama bertahun-tahun. Ini adalah kesempatan karena alat analisis tersebut prinsipnya sudah tersedia di kementerian. Akan tetapi terdapat juga tantangan dimana mobilitas jabatan di kementerian relatif tinggi sehingga modeling sering terbengkalai karena staf yang dilatih pindah tugas mengalami mutasi atau promosi.

Dari latar belakang itulah muncul ide untuk menjembatani kompleksitas pemodelan dengan tuntutan dari praktek pengambilan kebijakan yang

responsif. Kami merespon hal tersebut dengan pembangunan *Policy Modeling Dashboard*.

2 Tujuan

Secara umum tujuan dari pengembangan *Policy Modeling Dashboard* ini adalah menjembatani riset dengan kebijakan, atau lebih spesifik lagi mengkoneksikan kompleksitas pemodelan ekonomi yang bersifat ilmiah/akademis dengan praktek pengambilan kebijakan yang lebih bersifat responsif dan menuntut kemudahan akses terhadap alat analisis termasuk oleh pengambil kebijakan di tingkatan tinggi seperti direktur, deputy atau menteri. Secara khusus tujuan pengembangan *Policy Modeling Dashboard* ini adalah:

1. Membuat *library* yang utuh dari banyak model-model ekonomi yang pernah dibangun BAPPENAS selama beberapa tahun terakhir agar keberlanjutan dan update dari model-model ini dapat terus diperhatikan. Selama ini sering model-model tersebut berserakan di berbagai divisi atau staff. Dengan sebuah *library* yang utuh keberlanjutan model-model ekonomi ini akan lebih terjaga.
2. Memberikan akses kepada staff kementerian terutama pengambil kebijakan level atas agar dapat menggunakan model ini dengan mudah dan cepat/responsif dalam melakukan analisis terhadap berbagai fenomena yang terjadi.

3 Metodologi

3. 1 Model Computable General Equilibrium

Model Computable General Equilibrium (CGE) adalah model ekonomi yang mewakili perekonomian nasional yang dilandasi perilaku ekonomi mikro yang rinci. Model-nya sendiri dapat diwakili oleh sistem persamaan non-linear dengan variabel endogen serta banyak variabel eksogen. Sistem persamaan tersebut berfungsi menentukan harga dan kuantitas komoditas dan input (termasuk input primer misalnya, tenaga kerja, modal, dan lahan serta input antara).

Hampir semua model ekonomi yang digunakan dalam Dashboard ini adalah

model dengan jenis CGE. Ada dua jenis model CGE yang digunakan yaitu (1) INDOTERM model; (2) INDONESIA-E3 Model. Dalam bagian ini model yang akan dijelaskan adalah model INDOTERM. Untuk model INDONESIA-E3, dokumentasi dari model ini dapat dilihat pada Yusuf (2008).

Persamaan dalam model IndoTERM merupakan representasi dari perilaku optimal agen ekonomi yang rasional. Dalam hal ini produsen dan konsumen berinteraksi dalam ekonomi pasar yang kompetitif. Interaksi ini membentuk permintaan dan penawaran komoditas yang dipertemukan di pasar yang dimodelkan sebagai sebuah equilibrium, keseimbangan atau market-clearing.

IndoTERM adalah model CGE antar-daerah yang bersifat bottom-up. Bottom-up berarti bahwa ekonomi nasional merupakan agregasi dari ekonomi sub-nasional. Tidak seperti jenis model multi-wilayah yang bersifat top-down, dengan model bottom-up, setiap komoditas, tak terkecuali, memiliki persamaan equilibrium (market-clearing) sendiri-sendiri untuk masing-masing daerah. Dengan demikian, harga untuk masing-masing komoditas berbeda di setiap daerah. Salah satu kegunaannya, kita bisa memformulasikan shock yang sifatnya spesifik di daerah tertentu.

IndoTERM sendiri berasal dari model TERM, model antar-daerah dari ekonomi Australia. TERM adalah model CGE bottom-up yang diciptakan khusus untuk menggunakan data regional yang sangat besar tetapi cukup efektif secara komputasi (Horridge, Madden, & Wittwer, 2005).

Pengembangan IndoTERM sendiri adalah hasil kolaborasi dari berbagai institusi yaitu Center for Economics and Development Studies (CEDs), Universitas Padjadjaran, Indonesia; Center for Policy Studies (COP), Victoria University Australia; Asian Development Bank (ADB); AusAID; dan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional / BAPPENAS.

Secara ringkas, persamaan-persamaan dasar dalam model IndoTERM, secara umum terdiri dari:

- Di setiap daerah, produsen meminimalkan biaya produksi dan memiliki teknologi produksi CES (Constant Elasticity of Substitution). Dari optimisasi ini diturunkan sistem persamaan permintaan faktor produksi. Faktor

produksi tersebut terdiri dari tenaga kerja, modal, tanah, dan input antara. Permintaan faktor-faktor produksi tersebut tergantung dari harga faktor produksi serta dipengaruhi juga oleh elastisitas substitusi antara faktor produksi tersebut.

- Di setiap daerah, pengguna barang yang meliputi industri, rumah tangga, investor dan pemerintah membentuk sistem persamaan permintaan. Sistem permintaan dari masing-masing pengguna ini terdiri dari tiga tahap (nested demand system). Pertama, di setiap daerah, untuk setiap komoditas, konsumen secara optimal memilih kombinasi barang berdasarkan daerah asalnya. Pilihan kombinasi ini dipengaruhi oleh variasi harga barang dari daerah barang berasal. Secara teknis, di tahap pertama, konsumen meminimalkan total ongkos pembelian barang dengan memilih kombinasi asal daerah. Di tahap kedua, konsumen / pengguna memilih kombinasi yang optimal dari komoditas dalam negeri atau impr. Di tahap terakhir, konsumen memilih kombinasi yang optimal dari berbagai jenis komoditas sebagai fungsi dari harga dan kendala anggaran yang mereka hadapi. Di tahap terakhir ini, untuk rumah tangga, sistem persamaan permintaannya adalah Linear Demand System (LES).
- Rumah tangga menyediakan tenaga kerja baik terampil maupun tidak terampil, modal dan tanah.
- Dalam model empat jenis tenaga kerja dibedakan: tenaga kerja pertanian, manual / pekerja produksi, pekerja administrasi, dan pekerja manajerial. Di sinilah fungsi produksi juga bersifat nested. Di setiap industri, semua jenis tenaga kerja tersebut bagian dari fungsi produksi CES untuk menghasilkan 'tenaga kerja komposit'. Tenaga kerja komposit tersebut selanjutnya adalah bagian dari fungsi produksi CES lanjut untuk output industri.
- Fungsi permintaan ekspor untuk setiap barang yang dipengaruhi oleh elastisitas permintaan luar negeri untuk ekspor Indonesia ke seluruh dunia.
- Tarif impor dan pajak cukai untuk seluruh komoditas, pajak pertambahan nilai terintegrasi dalam persamaan yang menghubungkan harga konsumen dan harga produsen (basic price).
- Berbagai identitas ekonomi makro yang memastikan bahwa konvensi neraca ekonomi makro standar yang berlaku.

Database yang membentuk parameters dari IndoTERM berasal dari berbagai

sumber, diantaranya:

1. Tabel Input-Output Nasional tahun 2005
2. Tabel Input-Output antar Daerah 2005
3. *Share* daerah dari produksi berbagai komoditas, berbagai tahun.
4. Sisten Neraca Sosial Ekonomi Nasional (SNSE) 2005
5. Lainnya.

Secara umum proses pembangunan database model IndoTERM adalah proses untuk mengisi semua matrix yang digambarkan pada Gambar 1 dari sumber-sumber data diatas. Langkah- langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Di tahap pertama, kita menggunakan tabel input-output untuk membuat database model CGE nasional (satu daerah). Hasilnya adalah database model CGE nasional dalam bentuk database model CGE ORANI-G dengan 175 sektor.
2. Ditahap kedua, data *share* produksi daerah kita gunakan untuk memecah (split) industri baik outputnya untuk setiap daerah maupun komponen biaya yang lainnya. Data share ini diambil dari berbagai sumber seperti statistik pertanian, tabel input-output regional, statistik pertambangan, dan lain sebagainya.
3. Komponen pengguna akhir juga kita pecah menjadi beberapa daerah dengan menggunakan data share dari tabel input output regional.
4. TRADE matrix kita bentuk dengan kombinasi dari metode Gravity dan juga RAS. Dimana:

Untuk komoditi tertentu, formula gravity model dapat ditulis sebagai berikut:

$$V(r,d) = \lambda(r) \cdot \mu(d) \cdot V(r,*) \cdot V(*,d) / D(r,d)^2 \quad r \neq d$$

dimana

$V(r,d)$ = nilai arus barang dari r to d (matrix TRADE di Gambar 1)

$V(r,*)$ = nilai produksi di r (diketahui)

$V(*,d)$ = permintaan d (diketahui)

$D(r,d)$ = jarak dari r ke d

Nilai $\lambda(r)$ dan $\mu(d)$ are dipilih untuk memenuhi kondisi:

$$V(r,d)/V(*,d) \propto V(r,*)/D(r,d)^k \quad r \neq d$$

Dimana K adalah parameter bernilai 0.5 dan 2, dimana nilai yang tinggi adalah untuk barang- barang tradable. Sel diagonal dari matrix TRADE dipilih dengan kriteria:

$$\begin{aligned}
 V(d,d)/V(d,*) &= \text{permintaan komoditas lokal dalam share dari produksi lokal} \\
 &= \text{MIN}\{ V(d,*)/V(*,d), 1\} \times F
 \end{aligned}$$

Dimana $0.5 < F < 1$, dan 1 untuk komditas yang tidak tradable. Estimasi $V(r,d)$ diinisiasi kemudian di-scale dengan metode RAS sedemikian rupa supaya:

$$\sum_r V(r,d) = V(*,d) \text{ and } \sum_d V(r,d) = V(r,*).$$

Biaya transportasi (matrix TRADMAR di Gambar 1) sebagai *share* dari arus barang meningkat seiring dengan jarak antara daerah asal dan daerah tujuan:

$$T(r,d)/V(r,d) \propto \sqrt{D(r,d)}$$

3.2 Policy Modeling Dashboard

Policy Modelling Dashboard adalah sebuah perangkat lunak yang mengintegrasikan berbagai model ekonomi yang dimiliki oleh lingkup Kedeputan Ekonomi Bappenas. Penggunaan model ekonomi merupakan hal yang selalu dilakukan oleh kedeputan ekonomi sebagai upaya untuk memahami dan memberikan solusi dari dinamika perekonomian yang terjadi di lingkup nasional ataupun internasional.

Perangkat lunak yang dibangun bercirikan hal-hal sebagai berikut:

1. Mengintegrasikan berbagai model yang dimiliki (*Integrated*)
2. Memiliki spesifikasi khusus dan dapat diprioritaskan untuk aplikasi sebuah kebijakan (*Specific*)
3. Mudah dipergunakan oleh non-modeller (*User friendly*) dan;
4. Menghasilkan output yang mudah dipresentasikan (*Informative*).

Lingkup Dashboard ini melingkupi tema-tema berikut: perekonomian indonesia, kebijakan fiskal, sektor eksternal, bencana alam & perubahan iklim,

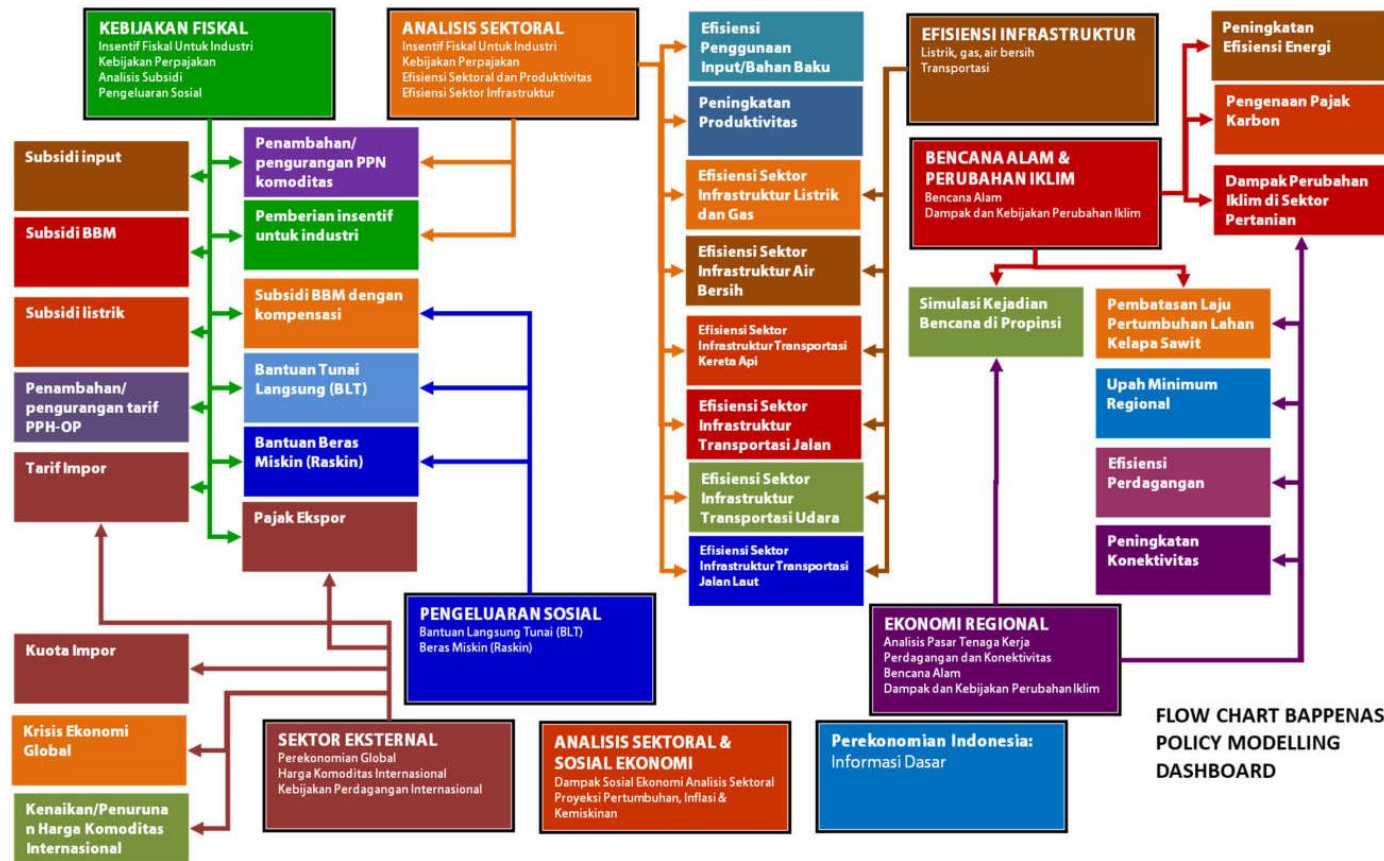
analisis sektoral, ekonomi regional, pengeluaran sosial, analisis sektoral & sosial ekonomi dan efisiensi infrastruktur.

Berikut adalah detail berbagai analisis yang difasilitasi oleh *Policy Modeling Dashboard*:

1. Perekonomian Indonesia (Informasi umum dari data-data)
2. Kebijakan Fiskal
 - a. Insentif fiskal untuk industri
 - b. Kebijakan perpajakan
 - c. Analisis subsidi
 - d. Pengeluaran sosial
3. Sektor Eksternal
 - a. Perekonomian global
 - b. Harga komoditas internasional
4. Bencana Alam & Perubahan Iklim
 - a. Bencana alam
 - b. Dampak dan kebijakan perubahan iklim
5. Analisis Sektoral
 - a. Insentif fiskal untuk industri
 - b. Kebijakan perpajakan
 - c. Efisiensi sektoral dan produktivitas
 - d. Efisiensi sektor infrastruktur
6. Ekonomi Regional
 - a. Analisis pasar tenaga kerja
 - b. Perdagangan dan konektivitas
 - c. Bencana alam
 - d. Dampak dan kebijakan perubahan iklim
7. Pengeluaran Sosial
 - a. Bantuan langsung tunai (BLT)
 - b. Beras miskin (Raskin)
8. Analisis Sektoral & Sosial Ekonomi

- a. Dampak sosial ekonomi analisis sektoral
 - b. Proyeksi pertumbuhan, inflasi dan kemiskinan
- 9. Efisiensi Infrastruktur
 - a. Listrik, gas dan air bersih
 - b. Transportasi

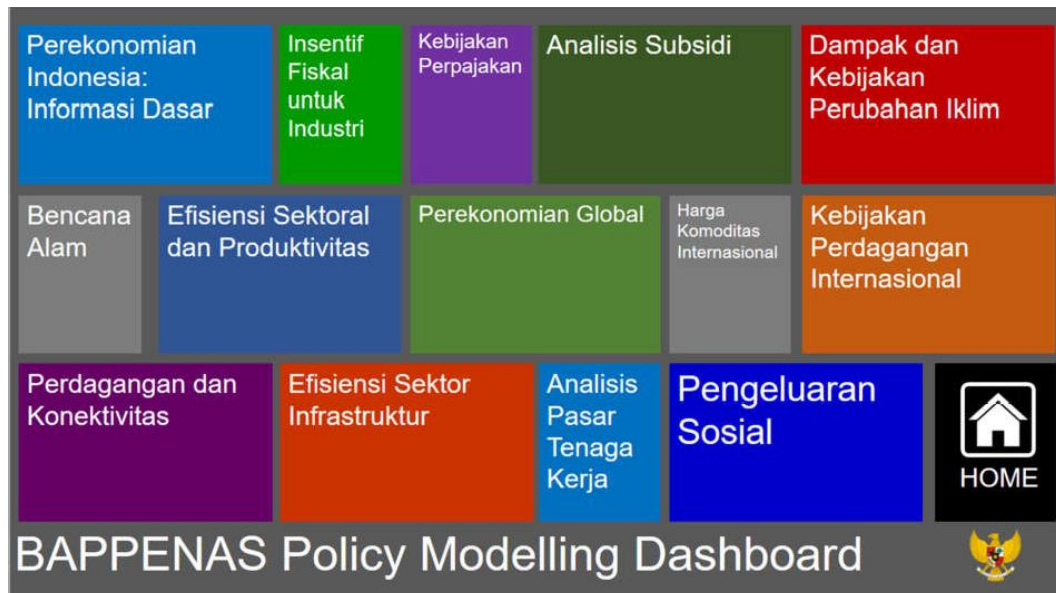
Dalam bentuk diagram, Gambar 1 berikut menunjukkan bagaimana simulasi-simulasi dari model dalam dashboard diatur.



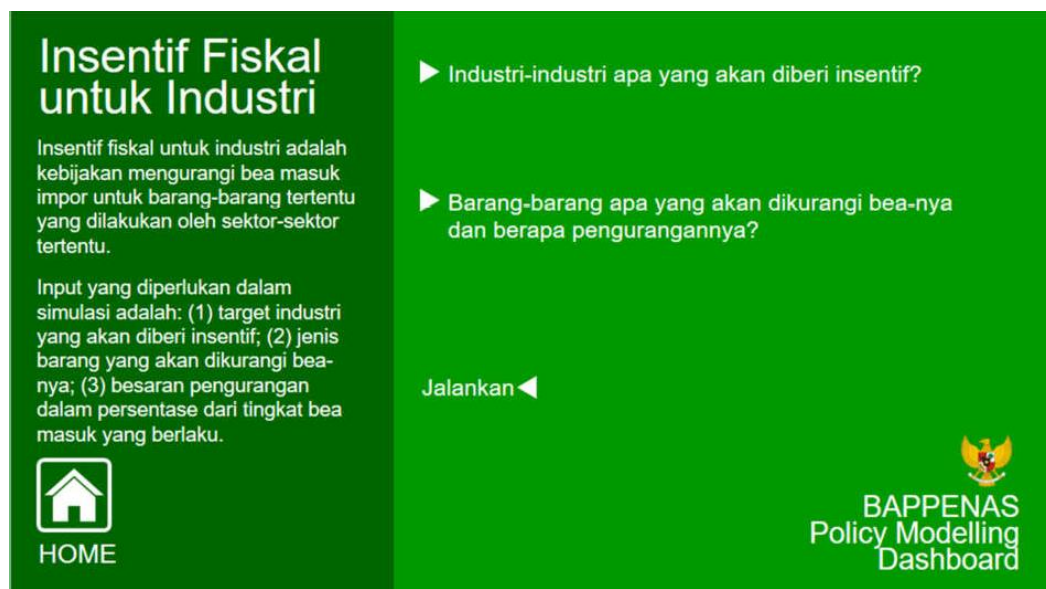
Gambar 1. Alur simulasi Policy Modeling Dashboard

4 Output

Gambar 2 menunjukkan tampilan muka dari dashboard.

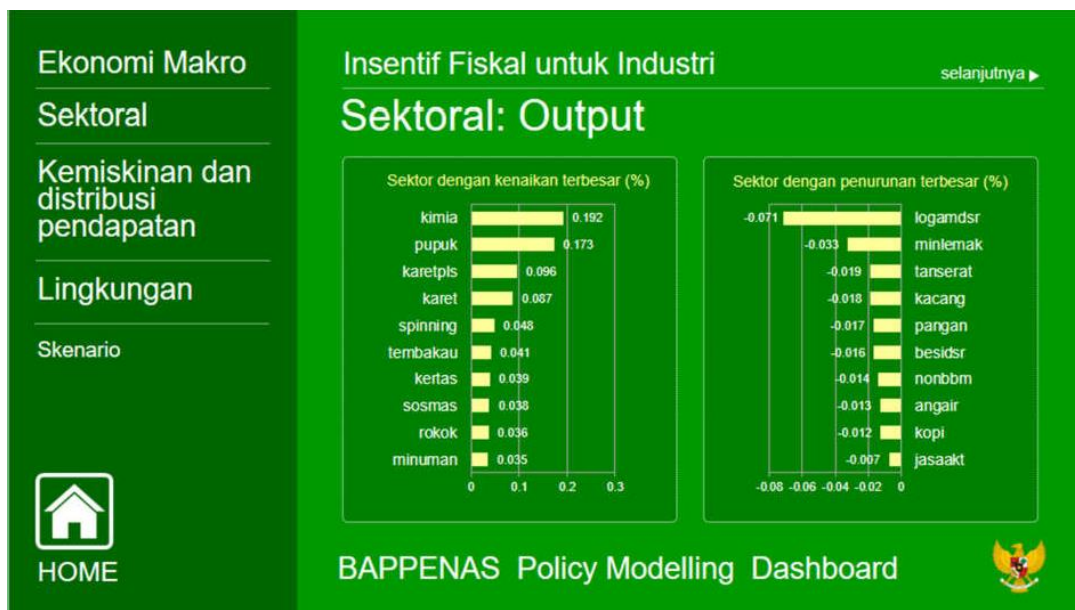
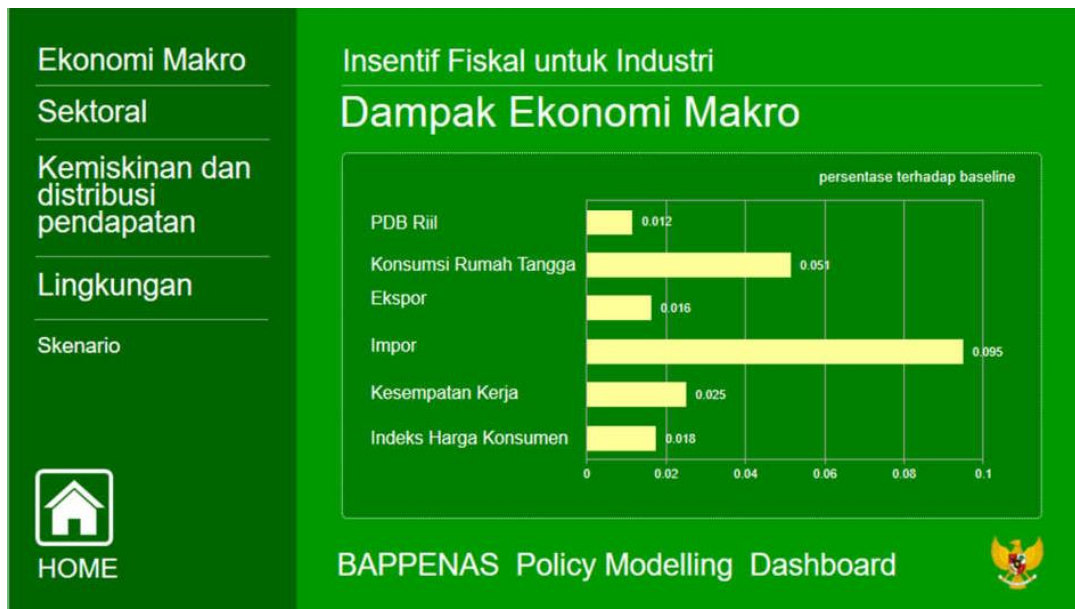


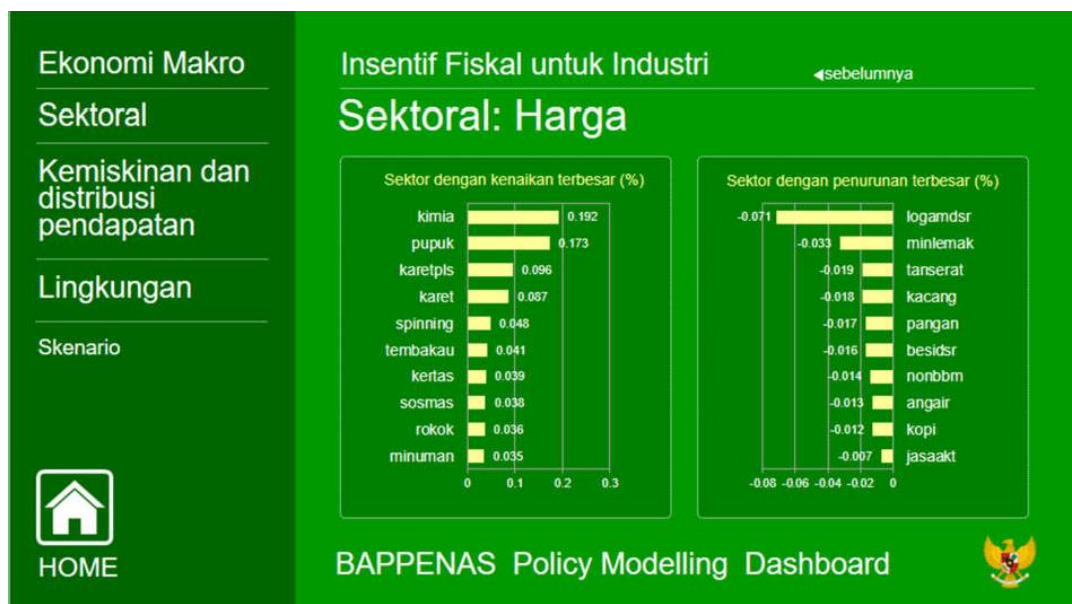
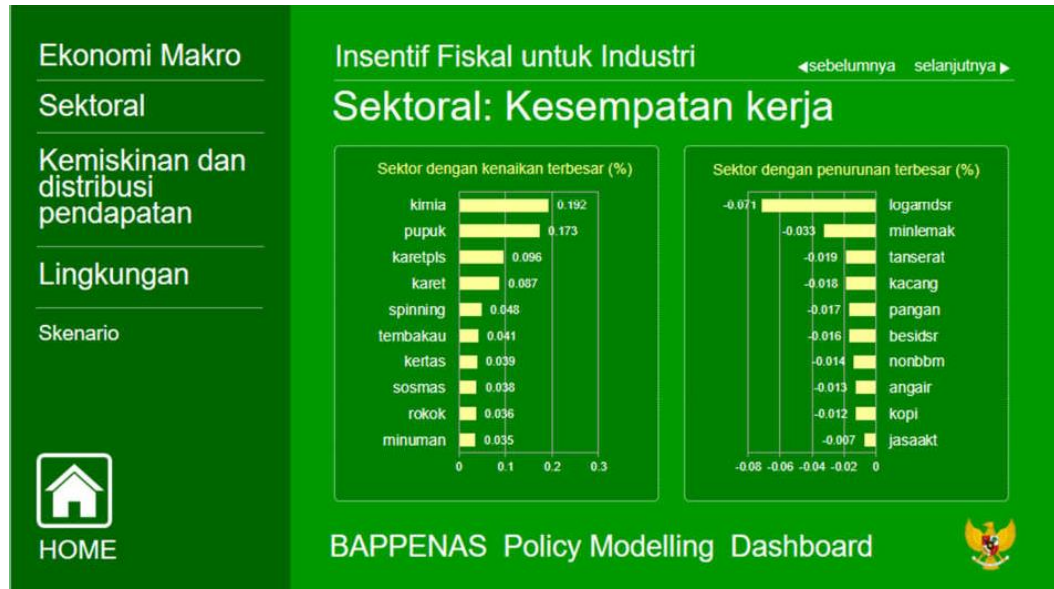
Sebagai ilustrasi, kalau pengambil kebijakan ingin menganalisis dampak insentif fiskal untuk salah satu atau beberapa industri. Maka di halaman muka, kotak 'insentif fiskal untuk industri' akan diklik. Dan akan muncul gambar dibawah ini:

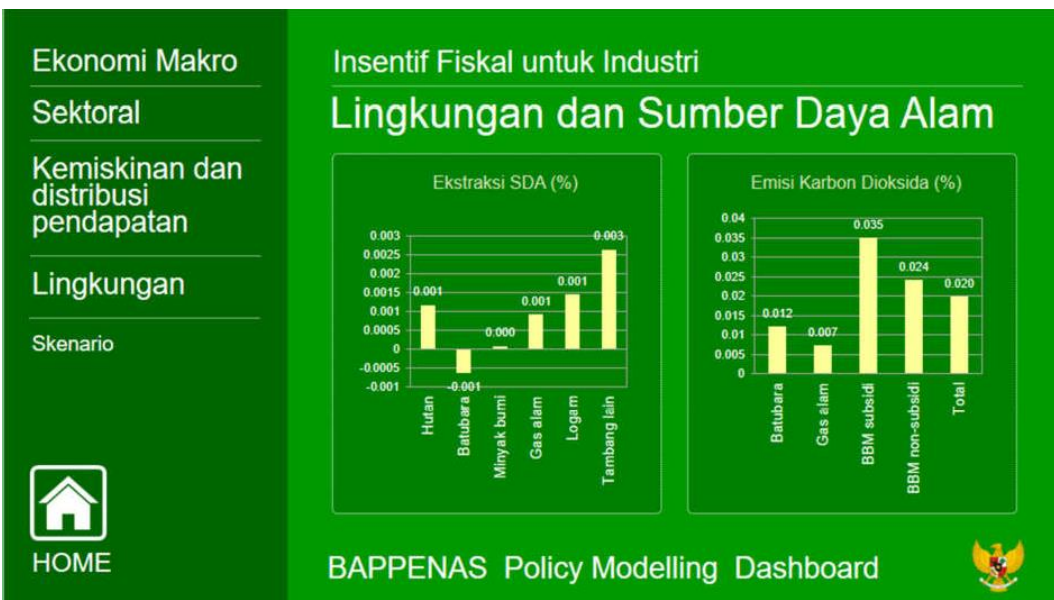
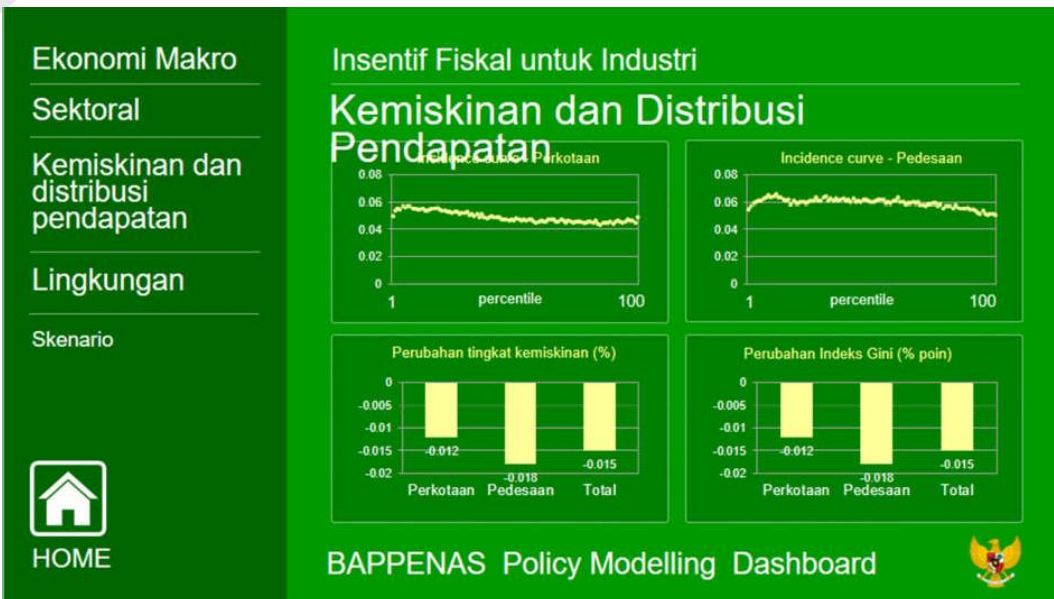


Di bagian ini pemakai akan dihadapkan pada menu pilihan industri apa yang akan diberi insentif dan kalau terkait bea masuk barang-barang apa yang dikurangi bea masuknya. Lalu akan muncul pilihan berapa besaran (dalam

persentase) penurunan dari tingkat bea masuk yang berlaku. Setelah itu akan ada tombol 'run' dan kalau diklik, model dibalik dashboard akan bekerja untuk beberapa waktu kemudian memunculkan output seperti dibawah ini.







5 Kesimpulan

Policy Modelling Dashboard adalah sebuah perangkat lunak yang mengintegrasikan berbagai model ekonomi yang dimiliki oleh institusi pemerintah (dalam hal ini Bappenas).

Penggunaan model ekonomi merupakan hal yang selalu dilakukan oleh pemerintah sebagai upaya untuk memahami dan memberikan solusi dari dinamika perekonomian yang terjadi di lingkup nasional ataupun internasional.

Juga dalam rangka keberlanjutan pengembangan pemodelan yang sudah berlangsung lama, CEDS FEB UNPAD bekerjasama dengan BAPPENAS membangun sebuah perangkat lunak yang: mengintegrasikan berbagai model yang dimiliki (Integrated), memiliki spesifikasi khusus dan dapat diprioritaskan untuk aplikasi sebuah kebijakan (Specific), mudah dipergunakan oleh non-modeller (User friendly) dan menghasilkan output yang mudah dipresentasikan (Informative). Lingkup Dashboard ini melingkupi tema-tema berikut: perekonomian indonesia, kebijakan fiskal, sektor eksternal, bencana alam & perubahan iklim, analisis sektoral, ekonomi regional, pengeluaran sosial, analisis sektoral & sosial ekonomi dan efisiensi infrastruktur.

Diharapkan pengembangan Policy Modeling Dashboard ini dapat menjembatani riset dengan kebijakan, atau lebih spesifik lagi mengkoneksikan kompleksitas pemodelan ekonomi yang bersifat ilmiah/akademis dengan praktek pengambilan kebijakan yang lebih bersifat responsif dan menuntut kemudahan akses terhadap alat analisis termasuk oleh pengambil kebijakan di tingkatan tinggi seperti direktur, deputy atau menteri.

Daftar Pustaka

Yusuf, Arief, (2008), INDONESIA-E3: An Indonesian Applied General Equilibrium Model for Analyzing the Economy, Equity, and the Environment, No 200804, Working Papers in Economics and Development Studies (WoPEDS), Department of Economics, Padjadjaran University.

Horridge, M., Madden, J., and Wittwer, G. (2003). Using a highly disaggregated multi-regional single-country model to analyse the impacts of the 2002-03 drought on Australia. Centre of Policy Studies. Monash University. Working paper No. G-141. Available at: <http://www.monash.edu.au/policy/ftp/workpapr/g-141.pdf>

THE BENEFICIAL OF LOCAL FOOD FOR NUTRITION PROBLEMS

- Nurpudji A Taslim
- Clinical Nutrition Div. Nutrition Department
- School of Medicine Hasanuddin University
- @2019

SITUASI GIZI DI INDONESIA

2

KEKURANGAN GIZI

KVA
GAKI

controlled

Gizi Kurang
Stunting
Anemia

un-
finished

Double Burden

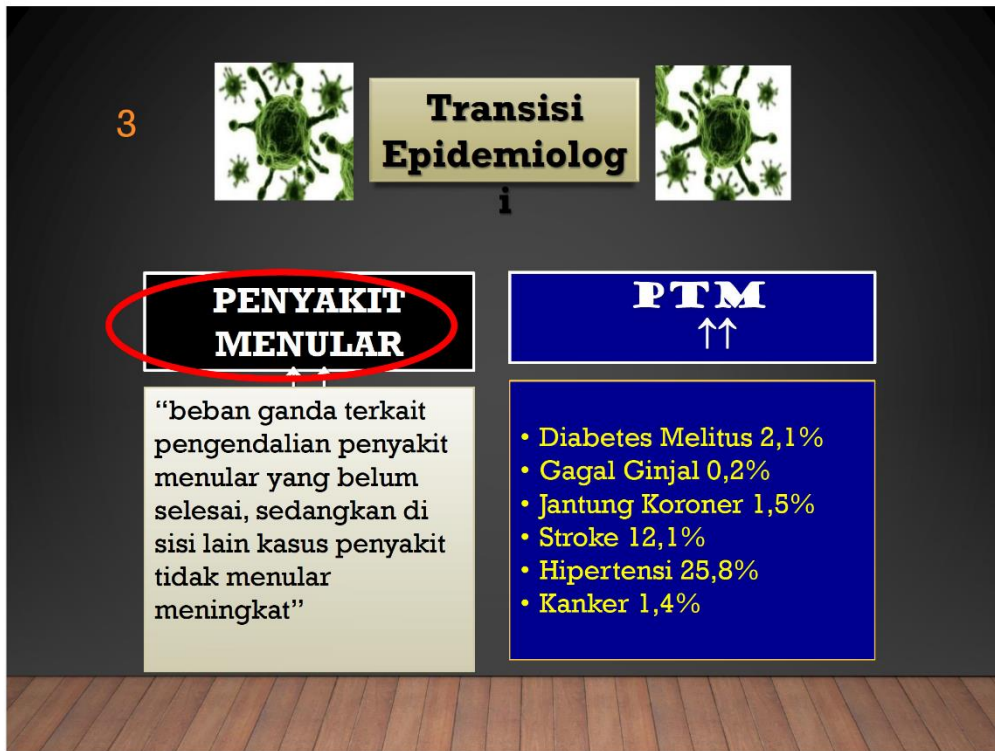
KELEBIHAN GIZI

Gizi Lebih
emerging



PTM

Triple Burden



*

Why snakehead fish?

Local Food
Source of **PROTEIN ALTERNATIVE ALBUMIN**

Based evidence-----effective to increased nutritional status and albumin level

- * in expensive,
- *no side effect
- * source of alternative protein rich albumin

HASIL TEMUAN DAN PENELITIAN

1. LATAR BELAKANG

Albumin play important role in medical treatment

- Hipoalbumin --- chronic and acut infections diseases
- Need for:
 - recovery from wound healing
 - post operatif
- Indicator morbidity and mortality

Plasma Albumin
Expensive ?
ALTERNATIF ?



- ❑ **Rp.1.5 million/botol**
- ❑ **Patient need 3 btl--- Rp.4,5 million**

LOCAL FOOD –SNAKEHEAD FISH

Contents
Essensial
AA

Based
on
People
wisdom

people
believe
has
benefit
to cure
diseases

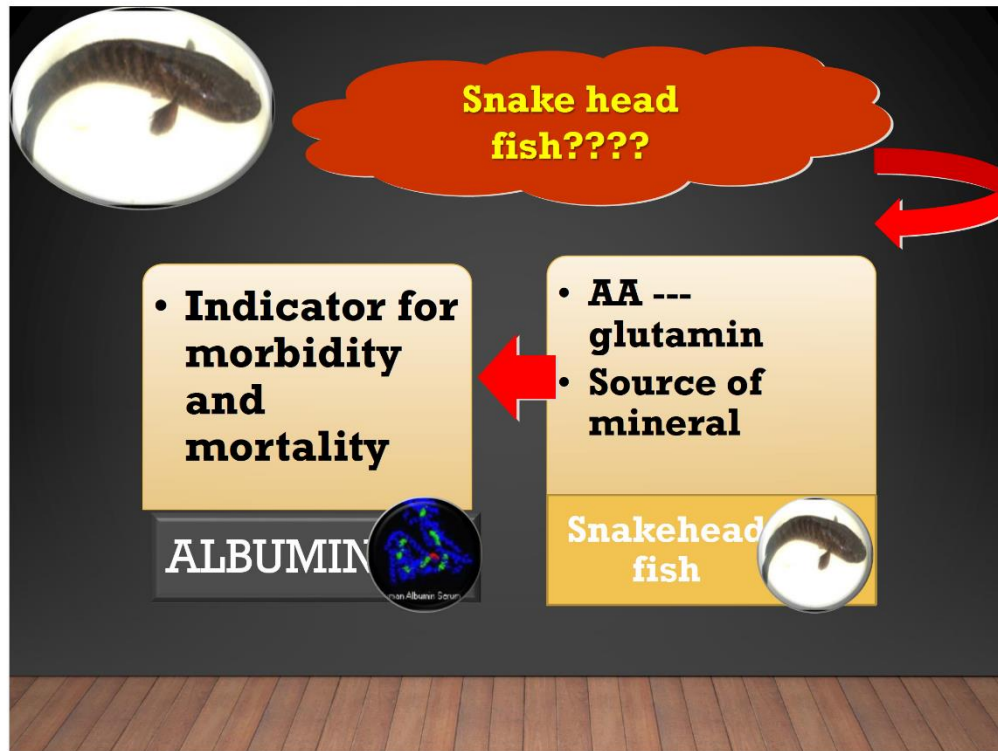
for
medicinal
purposes

Another fact :

- Ikan gabus ----- ikan air tawar yang mengandung kadar albumin yang tinggi
- Produksi ikan darat di Sulsel melimpah (Perikanan 2003)



IKAN GABUS ALTERNATIF
SUMBER ALBUMIN ??



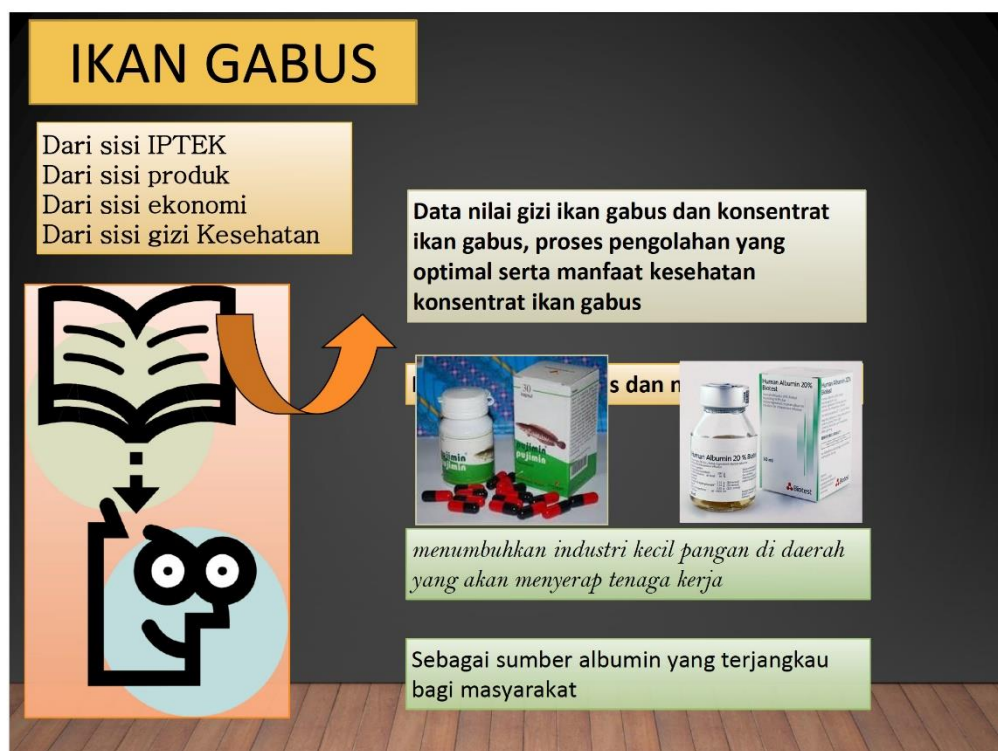
- Albumin has several biochemical properties including regulation of colloid osmotic pressure of plasma, transportation of hormones, fatty acids, drugs and metabolites across plasma, regulation of **microvascular permeability**, antioxidant activity, anti-thrombotic activity and anti-inflammatory activity

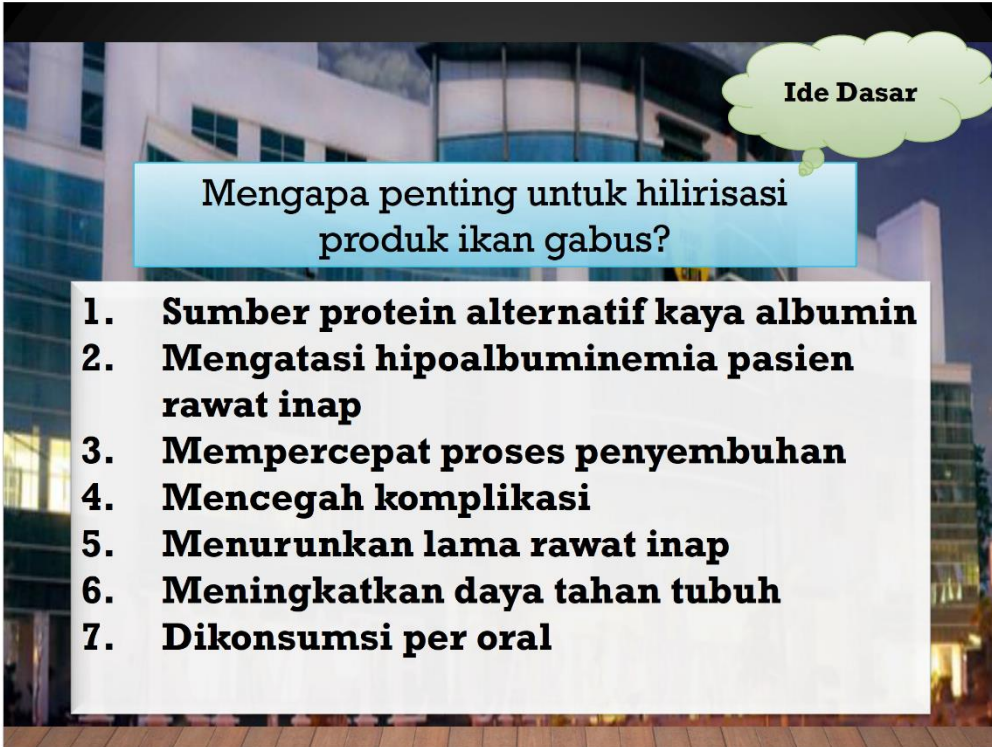
FUNGSI ALBUMIN

- Mencakup sktr 50% protein plasma—70-80% bertanggung jawab utk tek osmotik plasma (Murray et al 1999)
- albumin mengangkut molekul kecil melli plasma dan cairan sel- tek osmotik didalam kapiler---carrier bahan metab obat yg kurang larut—FFA dan bilirubin --- Montgomery 1993
- Pengikat an ion dan kation—ca dan cu
- Antioksidans—ikatan sufhidril (-SH)—pengikat radikal bebas—pada kasus sepsis---proses inflamasi (Chen 2001, sunatrio 2003, Papas 1998, Tuminah 2000)

PENELITIAN ALBUMIN IKAN GABUS

1. Pengaruh pemberian ekstrak ikan gabus pada pasien hipoalbuminemia di RS Wahidin
2. Pengaruh pemberian kapsul albumin ikan gabus terhadap proses penyembuhan pasien post operatif/fraktur di RS Wahidin
3. Pengaruh pemberian kapsul ikan gabus pada penderita ODHA di RS Wahidin
4. Pengaruh Pemberian biskuit dengan tambahan tepung ikan gabus terhadap status gizi balita KEP umur 12-36 bulan di kelurahan pannampu makassar





Ide Dasar

Mengapa penting untuk hilirisasi produk ikan gabus?

1. **Sumber protein alternatif kaya albumin**
2. **Mengatasi hipoalbuminemia pasien rawat inap**
3. **Mempercepat proses penyembuhan**
4. **Mencegah komplikasi**
5. **Menurunkan lama rawat inap**
6. **Meningkatkan daya tahan tubuh**
7. **Dikonsumsi per oral**



POTENSI UNGGULAN PRODUK




Keunggulan Teknis Produk

Keberadaan proses pengolahan **bahan baku ikan gabus** tentunya dapat meningkatkan daya serap pasar untuk produk tersebut yang akhirnya dapat menciptakan kepastian **pendapatan** bagi **para petani, penambak, dan penangkap ikan gabus.**


Kunggulan Produk Dibandingkan dengan Produk Kompetitor

- + Isi per botol **lebih banyak** (30 kapsul per botol)
- + Isi per kapsul **lebih berat** (750mg)
- + Harga **lebih murah**
- + Sudah melalui berbagai **uji klinik** dibandingkan dengan kompetitor lain


INOVASI




2 Paten granted Konsentrasi Ikan Gabus



Paten merek Pujimin®



Surat izin edar BPOM POM TR. 083 375 071 berlaku sampai 16 Sept 2018



Surat izin edar BPOM POM TR. 083 375 071 berlaku sampai 16 Sept 2018

POTENSI UNGGULAN PRODUK

Kegunaan Produk Inovasi



Untuk mengatasi hipoalbuminemia dan mempercepat proses penyembuhan penyakit pada pasien rawat inap

Dapat digunakan untuk mengatasi masalah gizi kurang pada anak dan ibu hamil

Dapat digunakan sebagai makanan suplemen untuk mempertahankan kesehatan

POTENSI PASAR

Segmen pasar

Rumah sakit

BPJS Kesehatan

Masyarakat Sehat




Jumlah Faskes yang terus meningkat

Provinsi	Jumlah Rumah Sakit Umum, Rumah Sakit Khusus, dan Puskesmas (Unit)					
	Rumah Sakit Umum		Rumah Sakit Khusus		Puskesmas	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Kawasan Barat Indonesia	1174	1260	391	415	5996	6032
Kawasan Timur Indonesia	434	465	84	88	3514	3623
TOTAL	1608	1725	475	503	9510	9655

Sumber: BPS Indonesia






Albumin Pujimin - Ekstrak Ikan Gabus Prof. Dr. dr. Nurpuji Astuti Daud, MPH, SpGk.

Kapsul Pujimin yang **ASLI** dengan kandungan albumin tinggi diekstrak dari ikan gabus alami. Penemu & produsennya adalah seorang peneliti & dosen Universitas Hasanuddin (Unhas Makassar). Beliau adalah Prof. Dr. dr. Nurpuji Astuti Daud, MPH, SpGk. Perhatikan keaslian produk, karena akan berpengaruh pada hasil terapi. Kapsul Pujimin telah teregistrasi di Departemen Kesehatan RI dengan nomor: DEPKES RI TR : 083375071.

Albumin dari protein ikan gabus sangat efektif untuk mengobati penyakit diabetes melitus, sirosis hati / liver, lupus, kanker, gagal ginjal, stroke, TBC, infeksi paru-paru, luka bakar, luka pasca operasi, luka pasca melahirkan, HIV/AIDS, patah tulang, autisme, prostat, typhus, memperbaiki gizi buruk pada bayi & ibu hamil, mengobati penderita hipalbuminemia, dll. Karena kadar protein pada ikan gabus lebih tinggi dibanding protein pada ikan nila, ikan belida, ikan mas, ikan seluang dan ikan lele.



Albumin ikan gabus sebagai alternatif pengganti infus yang mahal?


Menurut Prof. Nurpuji, pasien penyakit berat yang berada di rumah sakit biasanya dikasih infus albumin atau human albumin untuk pencegahan pembengkakan pada organ tubuh sebagai efek perembesan cairan pada pembuluh darah. Hanya saja, yang menjadi masalah adalah mahalnya harga infus albumin.

Infus albumin untuk 4 kali pemakaian mencapai Rp. 4 - 5 juta. Penyebab harga mahal adalah karena infus ini memakai protein plasma dari darah manusia.

Di sinilah albumin dari ikan gabus bisa menjadi alternatif. Karena khasiatnya sama. Dengan kadar albumin yang mencapai 21%, harganya jauh lebih murah dibanding biaya infus.

Sebagai perbandingan, 1 botol Albumin Pujimin dengan isi 30 kapsul, memiliki fungsi setara 1 botol infus albumin. Padahal harga 1 botol Pujimin hanya Rp. 200.000,-. Bandingkan dengan harga infus albumin yang mencapai Rp. 1,3 juta per botol.

Koran fajar 2013



Kandungan Protein Pada Ikan

Ikan	Kandungan (/100gr)
Bandeng	20
Ikan Mas	16
Ikan Kembung	22
Sarden	21.1
Pidang	28.5
Gabus Kering	58
Ikan Asin	42
Teri Kering	33.4

Kandungan asam amino esensial Pujimin kapsul albumin (PT. Saraswanti Indo Genetech, 2014)

Parameter	Nilai	Satuan
Protein	81.51	%
Albumin	20	%
As. Aspartat	7.35	gr/100 gr
as. Glutamat	11.80	gr/100 gr
Serin	3.00	gr/100 gr
Glisin	4.71	gr/100 gr
Histidin	2.02	gr/100 gr
Arginin	6.06	gr/100 gr
Threonin	4.27	gr/100 gr
Alanin	4.06	gr/100 gr
Prolin	2.69	gr/100 gr
Tirosin	3.79	gr/100 gr
Valin	3.79	gr/100 gr
Methionin	2.71	gr/100 gr
Isoleusin	3.56	gr/100 gr
Leusin	5.97	gr/100 gr
Phenil Alanin	3.11	gr/100 gr
Lisin	7.13	gr/100 gr
Tirosin	2.38	gr/100 gr
Tryptophan	0.70	gr/100 gr

3. OUTPUT DAN PENYERAPAN PASAR



Produk Pujimin



Produk sampingan yang bermanfaat



Kesadaran penggunaan produk pangan lokal berkhasiat obat

4. MANAJEMEN KEGIATAN



1. Penelitian



Tridarma PT

2. Laboratorium



Kualitas produk

3. Produksi



Hilirisasi hasil penelitian

4. Bahan Baku & Kemitraan



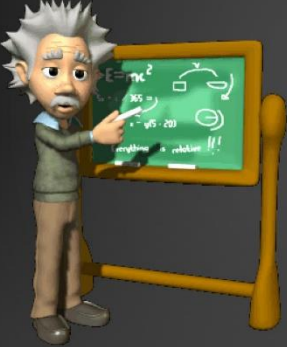
Manajemen mitra

5. Teknologi Informasi



CPOB
Cara Pembuatan Obat yang Baik

5. INOVASI



Produk konsentrat ikan gabus kaya protein albumin

Sustainability development research


Produk yang kaya manfaat & telah mendapat izin BPOM, memiliki paten *granted* dan paten merek

5. INOVASI (2)

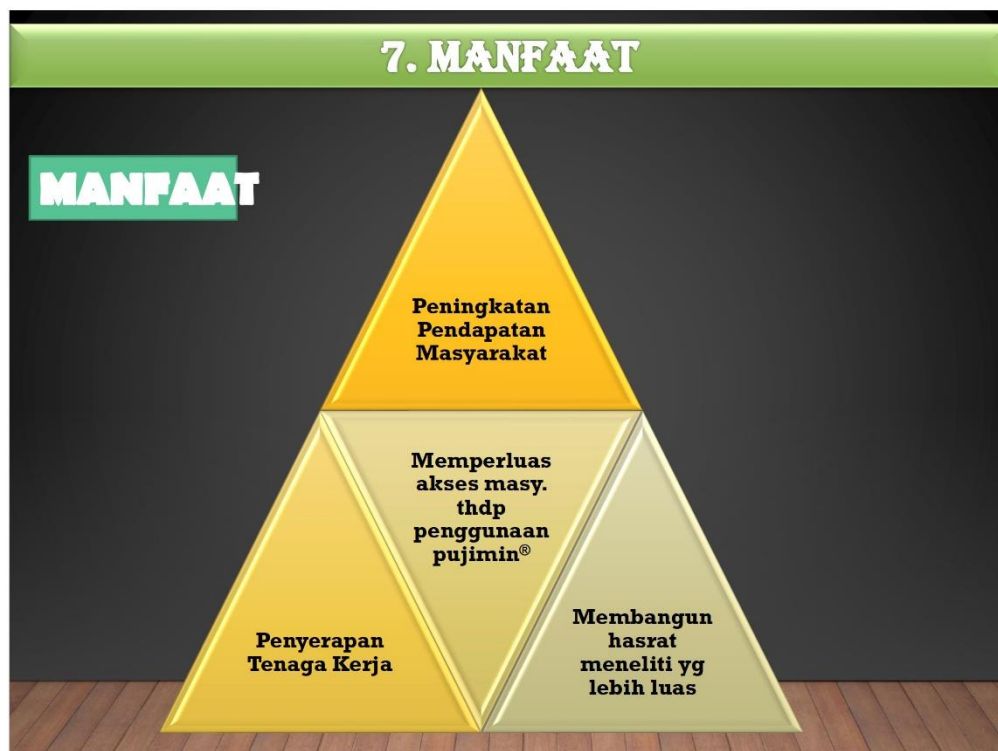
2 Paten granted Konsentrat Ikan Gabus

Paten merek Pujimin®

**Surat izin edar BPOM
POM TR. 083 375 071
berlaku sampai 16 Sept 2018**



Keajaiban IKAN GABUS
Maret 2019





PANGAN LOCAL LAIN

BISKUIT IKAN GABUS



INSINAS 2012

Seminar Insentif Riset SINas:



1. **Tinggi protein, kalsium, serta isoflavin**
2. **Baik untuk penderita osteoporosis dalam mencegah fraktur tulang**
3. **Mempercepat konversi sputum pada penderita tuberkulosis**

KOKOLAI



MP ASI BARUASA UNHAS

Kandungan Zat Gizi

Ukuran porsi: 3 g	
Energi	46,0 kkal
Karbohidrat	9%
Protein	1,5%
Lemak	0,45%
Zat Besi	1,05%
Seng	0,15%
Magnesium	1,5%
Kalsium	2,55%

Komposisi:
Tepung ubi jalar, ungu, telur, tepung teigu, tepung beras, & gula pasir.

Diproduksi oleh:
Laboratorium Pangan dan Gizi, PKP Unhas
Sentra Pengembangan dan Penerapan Pengobatan Traditional Subul
PRT

BENEFITS

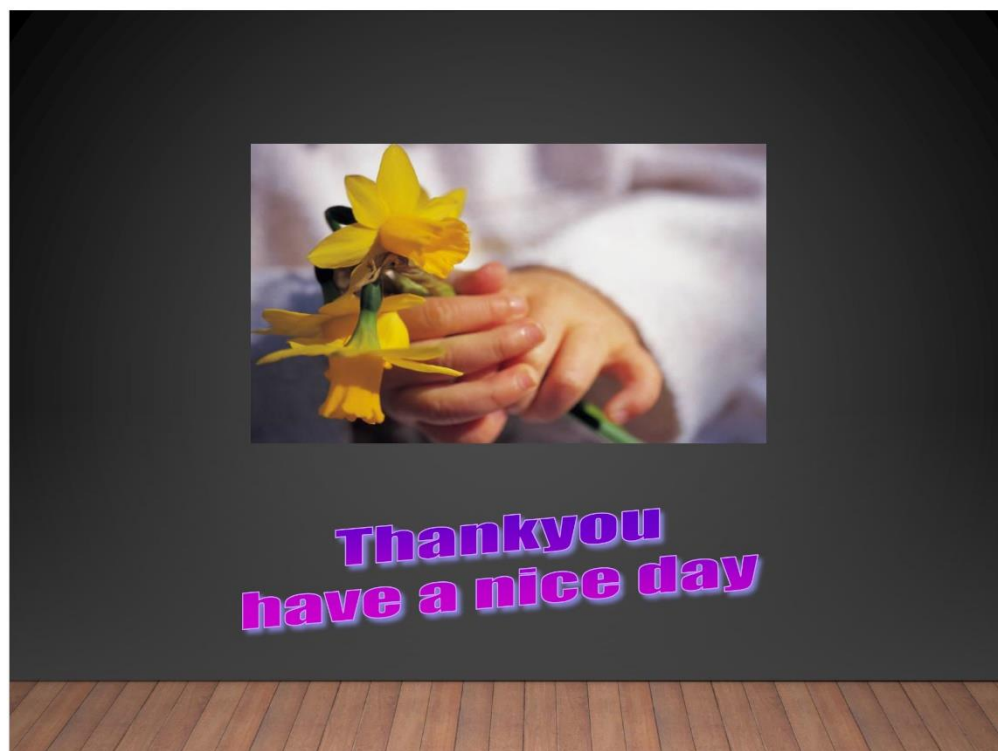
1. Kaya akan Protein, Lemak, & Karbohidrat serta mineral sehingga sangat baik untuk pertumbuhan & perkembangan anak
2. Baik untuk anak balita yang malnutrisi
3. Baik untuk anak balita yang anemia

MP ASI BARUASA

MP ASI BARUASA

PATEN TERDAFTAR

PATEN MEREK





INOVASI METODE PARTISIPATORIS

Prof. Dr. P. M. Laksono
 Departemen Antropologi
 Universitas Gadjah Mada

INOVASI METODE PARTISIPATORIS

Menyatukan ilmu antropologi
 dengan **desain perubahan
 sosial**, lewat kegiatan
**penelitian, simposium,
 festival, workshop kaderisasi
 mahasiswa** yang partisipatoris
 dan terintegrasi, sebagai
 langkah antropologi untuk
 terlibat dalam perubahan
 sosial.



PROYEK-PROYEK LAURA

Alor (2013-2015) dan Sumba Timur (2015)

- ❖ Community Action Plan untuk Peningkatan Akses Pendidikan Berkualitas.

Sumba Barat (2017)

- ❖ Pembuatan naskah akademik Menggerakkan Adat Melawan Boros, Penelitian Tentang Budaya Hidup Hemat di Sumba Barat

Kalimantan Tengah (2018)

- ❖ Penelitian Pelestarian Cagar Budaya di Kalimantan Tengah

Festival Sumba (2018)

- ❖ Simposium dan Festival Sumba selama satu minggu di UGM





MENGERAKKAN ADAT MELAWAN BOROS

Dipasang Februari 2019 oleh
Pemda Sumba Barat

Untuk sampai ke sini, ada
inovasi metode partisipatoris

RISET DI SUMBA BARAT (2017)

- Partisipatoris: **diskusi terpumpun (FGD)** dengan para stakeholder pemerintah dan stakeholder adat, **lintas gender dan usia** (perempuan dan pelajar turut dilibatkan)
- Output: **Policy Brief** dan **Naskah Akademik** “Menggerakkan Adat Melawan Boros” untuk mempersiapkan Raperda tentang Hidup Hemat di Sumba Barat.



OUTPUT
RISET
SUMBA
BARAT

KADERISASI MAHASISWA SUMBA:

PELATIHAN DAN PEMBELAJARAN METODE RISET AKSI
PARTISIPATORIS UNTUK PEMAJUAN KEBUDAYAAN



- Juli 2018, di FIB UGM, melibatkan **25 mahasiswa asal Sumba yang sedang belajar di Yogyakarta**
- Peserta belajar **menentukan pokok-pokok kebudayaan daerah** yang difasilitasi para peneliti muda LAURA





SIMPOSIUM DAN FESTIVAL SUMBA

MENYAPA INDONESIA, MERENGKUH TEPI BANGSA: RESILIENSI
WAJAH SUMBA DALAM PUSARAN ZAMAN

❖ Festival Sumba (23-31 Oktober 2018)

Workshop, Screening Film, Pergelaran Seni, Pameran

❖ Simposium (28-29 Oktober 2018)

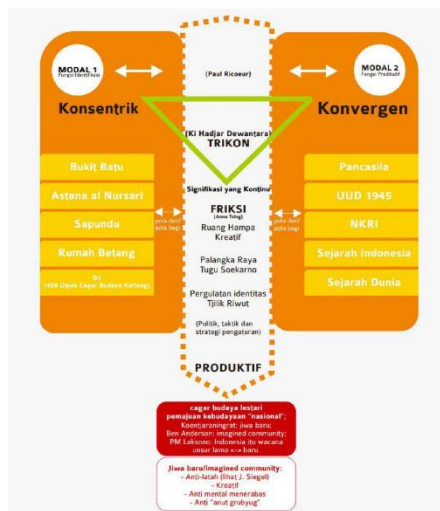
13 panel, 49 panelis, 13 moderator, 300 peserta

Berkolaborasi dengan anak-anak Sumba di Yogyakarta: bagian dari proses rekognisi, apresiasi, menyatukan mereka dengan UGM, membawa mereka ke UGM, memproduksi semangat baru



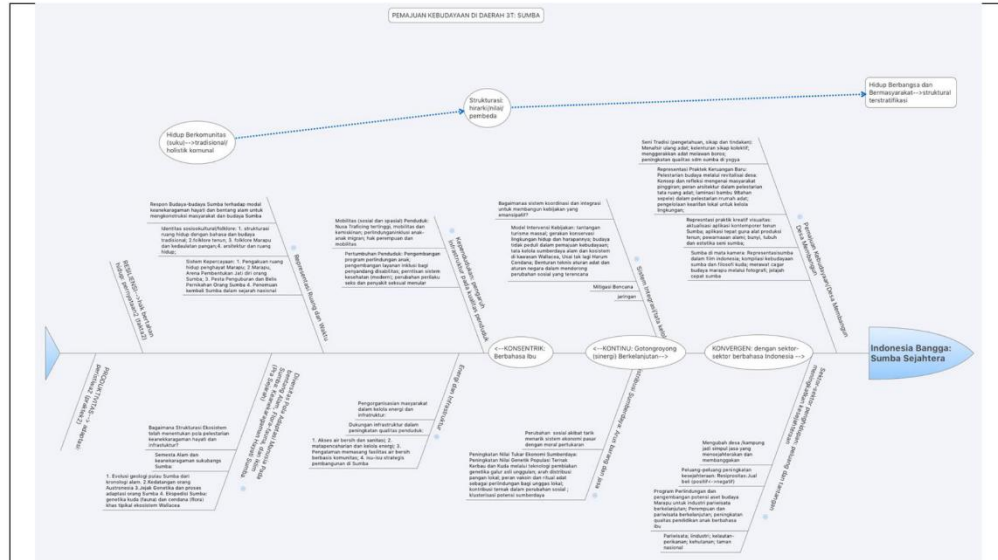
LOGO FESTIVAL SUMBA

Didesain oleh seniman muda asal Sumba



METODOLOGI

- ❖ Strategi Ki Hadjar Dewantara: **TRIKON (Na Na Na)**
- ❖ Konvergen: Tanggap terhadap unsur-unsur kemajuan/modern dari luar (Nambahi)
- ❖ Kontinuitas: Usaha yang berkelanjutan (Nandangi/Niru/nirokke)
- ❖ Konsentrik: berakar pada keunggulan budaya-budaya (lokal) bangsa (Neges/Niteni)
- ❖ Dari Nambahi-Nandangi-Neges ini lahirlah inovasi



GAGASAN DASAR

Antropologi dengan metode etnografi ambil bagian dalam dinamika perubahan masyarakat dengan **mengapresiasi perbedaan** antara peneliti dan tineliti, yang menghasilkan **saling pengertian**, sehingga orang memiliki **kemauan untuk maju bersama**.

Keterlibatan fasilitator LAURA bisa menyatukan pengalaman sebagai orang luar dengan pengalaman warga masyarakat tineliti, kemudian **bersama-sama merumuskan gerakan untuk keluar dari situasi yang ingin diselesaikan, bersama-sama mencari solusi**.

KARYA MAHASISWA



 Danielle Anastasia D
Dec 7, 2018 · 6 min

Kepingan Sumba di Yogyakarta
Festival Sumba: Pergelaran Seni dan Upacara Kedde, 25-26 Oktober 2018
Oleh: Danielle Anastasia D dan...



 Twina Paramesthi
Dec 3, 2018 · 7 min

Sumba dalam Pameran Foto dan Kainnya
Oleh: Deswita Ayu Wandira & Twina Paramesthi Padang Rumpit, Kuda, dan Sumba Rinduku pada Sumba...



 Sekar Fadhliah Zahra
Nov 30, 2018 · 4 min

Menjelajahi Sumba Lewat Indera
Oleh: Sekar Fadhliah Zahra dan Shafira Apriliana Hendrawan
Menyelam ke dalam suatu tempat...



 Anant Candira
Nov 30, 2018 · 6 min

Marlina: Penggambaran Alam Sumba dalam Film
Candra Ananta Wibowo & Denadya Gita Gabriella Kisah Marlina si Pembunuh dalam Empat Babak...

sumber: craftingethnography.com

KESIMPULAN

Advokasi itu kompleks, tidak linier, harus maju mundur dengan berbagai macam event (penelitian, presentasi, meeting, acara) baru muncul perubahan

Sebagai contoh: munculnya Perda baru tentang hidup boros di Sumba Barat masih merupakan awal dari gerak perubahan; jalan advokasi masih panjang, riset partisipasi juga masih berjalan

Pembelajaran bukan hanya untuk Pemda/masyarakat tineliti saja, tapi juga untuk dalam diri antropologi (mahasiswa, dosen, praktisi)

Terimakasih



LAURA

Laboratorium Antropologi untuk Riset dan Aksi

2019

Penyediaan Bahan Makanan Berkelanjutan Berbasis Bahan Baku Lokal

Prof. Dr. Tamrin, M.Sc

Prof. Dr. dr. Gontar Alamsyah Siregar, Sp.PD., KGEH



Universitas Sumatera Utara



OUTLINE

- Situasi Pangan di Indonesia
- Tantangan Mewujudkan Pangan Berkelanjutan
- Pengembangan Diversifikasi Pangan
- Beras Analog



Universitas Sumatera Utara

Situasi Pangan di Indonesia



Universitas Sumatera Utara

Tantangan Mewujudkan Pangan Berkelanjutan

>250 juta penduduk



Pola Makan Berbeda

Finansial



Perubahan Iklim



Universitas Sumatera Utara

Pengembangan Diversifikasi Pangan

- Mengembangkan sumber pangan nabati dan hewani berbasis bahan baku lokal

POTENSI INDONESIA



Karbohidrat

Kacang-kacangan



Sayur-sayuran

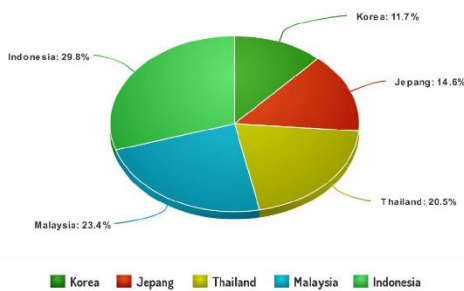
Buah-buahan



Universitas Sumatera Utara

Beras Analog

KONSUMSI BERAS NEGARA ASIA
Tempo, 2013



↑ 1.49% per tahun



>250 juta penduduk

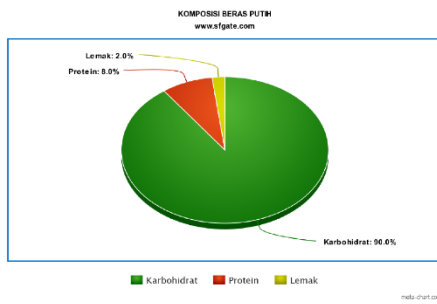
Diversifikasi
Pangan Lokal

Beras Analog



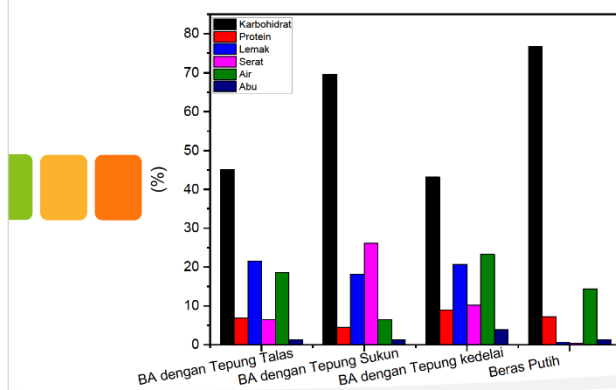
Universitas Sumatera Utara

Profil Beras Putih dan Merah



Universitas Sumatera Utara

Profil Beras Analog



Kelemahan daripada beras analog

Daya serap masyarakat rendah



Universitas Sumatera Utara

Solusi Peningkatan Produksi Diversifikasi Pangan Lokal



Diharapkan mengalami peningkatan secara eksponensial melalui:

- Inovasi teknologi
- Intensifikasi
- Ekstensifikasi
- Akses Pasar



Universitas Sumatera Utara

Terima Kasih



Universitas Sumatera Utara

PENGENDALIAN ZOONOSIS BERBASIS MIKROBA LOKAL



Prof. Dr. Suwarno drh., M.Si.
Mikrobiolog Universitas Airlangga

Bidang Keahlian : Mikrobiologi

Jabatan	
Guru Besar UNAIR	Ketua PDHI Jatim 1
Wakil Dekan 3 FKH UNAIR	Ketua 1 PBPDHI
Sekretaris ADPRC UNAIR	Komisi Keswan Kementan
Ketua Komisi 2 SAU	Komisi Obat Hewan

Kemunculan emerging / re-emerging diseases



ED

• Emerging Diseases

- BSE, Ebola, Nipah, Zika, SARS, MERSCoV

RED

• Re-emerging Diseases

- Rabies, TBC, Brucellosis, Leptospirosis

Karya Utama

Pemanfaatan Mikroba Lokal

Vaksin

- Imunogenesitas
- Hewan / manusia

Kit Diagnostik

- Antigenesitas
- Hewan / manusia

Fokus Riset

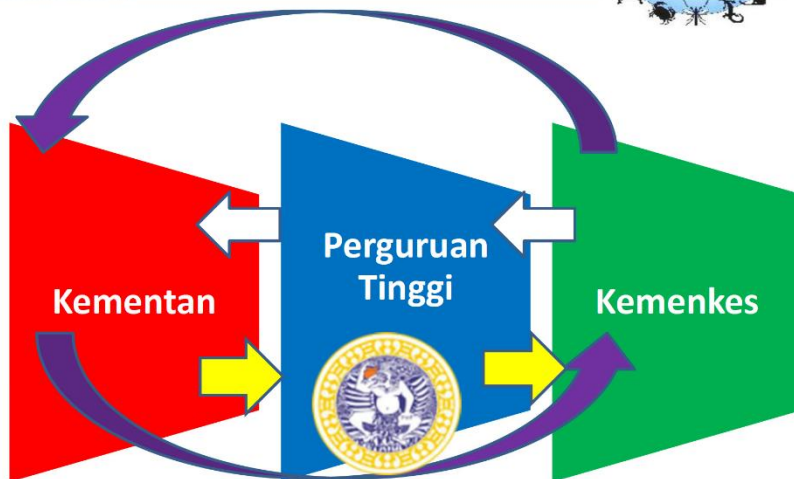
- Penyakit Unggas
 - Avian Influenza
 - IB
 - IBD
 - ND
- Penyakit Anjing Kucing
 - Rabies
 - Toxoplasmosis
- Penyakit Ruminansia
 - Brucellosis
 - TBC
 - Helminthiasis

- Penyakit Manusia
 - Demam Berdarah
 - TBC
 - S. mutan



Pandangan terhadap Persoalan Bangsa

Pengendalian zoonosis dalam upaya memperkuat kedaulatan, ketahanan dan kemandirian pangan (prod peternakan)



ELIVETua RABIES (Kit ELISA Rabies)

Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.



No. D002015013598



Penentu status kekebalan pada anjing

AINFLU
(Kit ELISA Avian Influenza)
Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.

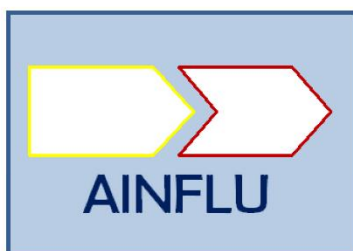


Penentu status kekebalan dan jenis antibodi H5 & non-H5 pada ayam

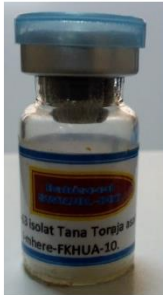
AINFLU Kit ELISA Avian Influenza
Juara 3 Tingkat Nasional

**Lomba Inovasi Agro
Industri Expo 2013**

Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.



Rabiesseed SWNJOL-007 (Seed Vaksin Rabies)



**Seed Vaksin Rabies
SWNJOL-007**

Strain F63 Tana Toraja
Isolat Tahun 2003
Paten Merk : No.
D002011025683

Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.

Diproduksi PT. Caprifarmindo Labs (Sanbe Grup) Bandung dengan nama Vaksin CAPRIVAC RBS (untuk anjing)



BRUCEEMAL SEED (Seed Vaksin Brucella)



Seed Vaksin Brucella
Strain Belu
Isolat Tahun 2010
Paten Merk :
No. IDM000407780

Seed Vaksin Brucella abortus untuk bahan vaksin Brucellosis pada Sapi & Kerbau

Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.



AISEED VIRO (Seed Vaksin Avian Influenza)



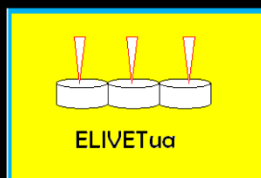
Seed Vaksin AI
Strain Malang
Isolat Tahun 2010
Paten Merk :
No. D0020011025681

Seed Vaksin Avian
Influenza untuk bahan
vaksin AI pada unggas

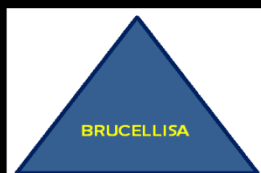


Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.

Kit Diagnostik



Kit ELISA Rabies
(Bahan baku isolat lokal)



Kit ELISA Brucellosis
(bahan baku : LPS)

ONRAW-IB-VARIAN (Kit ELISA Penentu Virus IB varian)



No. D002015013594

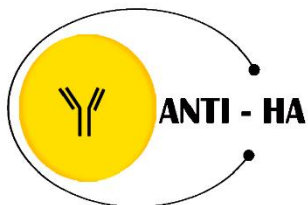


Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.

Best seller 2015

ANTI-HA FEED SUPPLEMENT ANTI AVIAN INFLUENZA

No. D002015013595



Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.

α -na FEED SUPPLEMENT ANTI AVIAN INFLUENZA

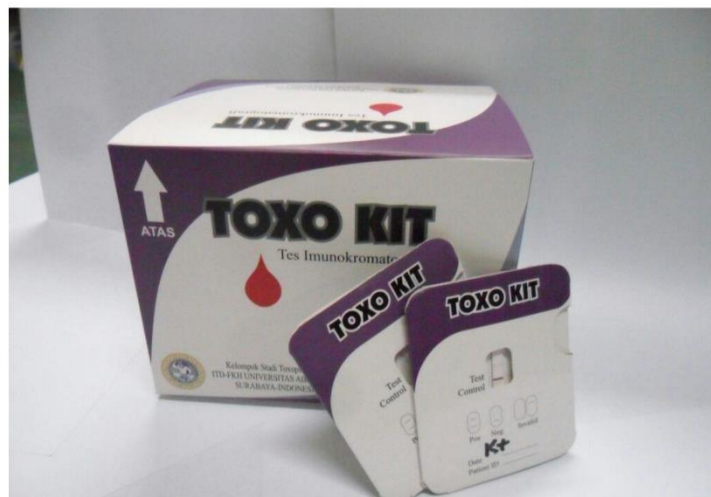


No. D002015013596



Prof. Dr. Suwarno, drh., M.Si.

Kit Diagnostik Toxo

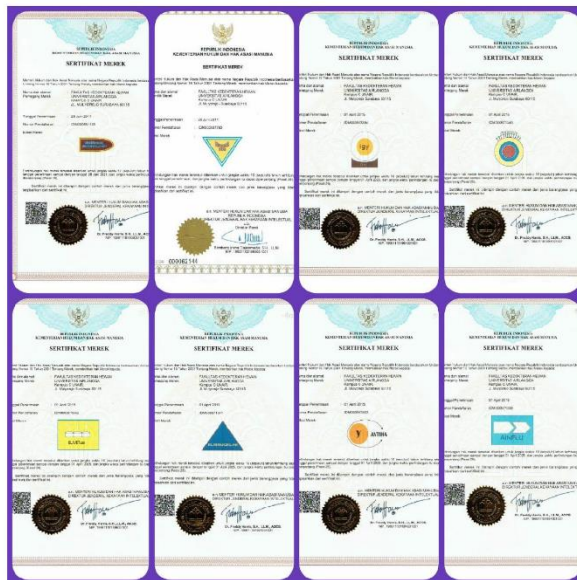


Prof. Dr. Lucia T. Suwanti, Dr. Mufasirin & Prof. Dr. Suwarno

Usulan UNAIR untuk Berperan lebih dalam Pembangunan Bangsa

- Memberikan masukan pada pemerintah dalam pengendalian zoonosis di Indonesia
- Menghasilkan karya inovatif dan produktif untuk menekan angka zoonosis di Indonesia
- Bekerjasama dengan berbagai institusi dan industri untuk pengembangan riset dan aplikasi produk
- Melakukan kajian untuk memperkuat ketahanan dan kemandirian pangan dalam rangka swasemda produk peternakan

Terimakasih





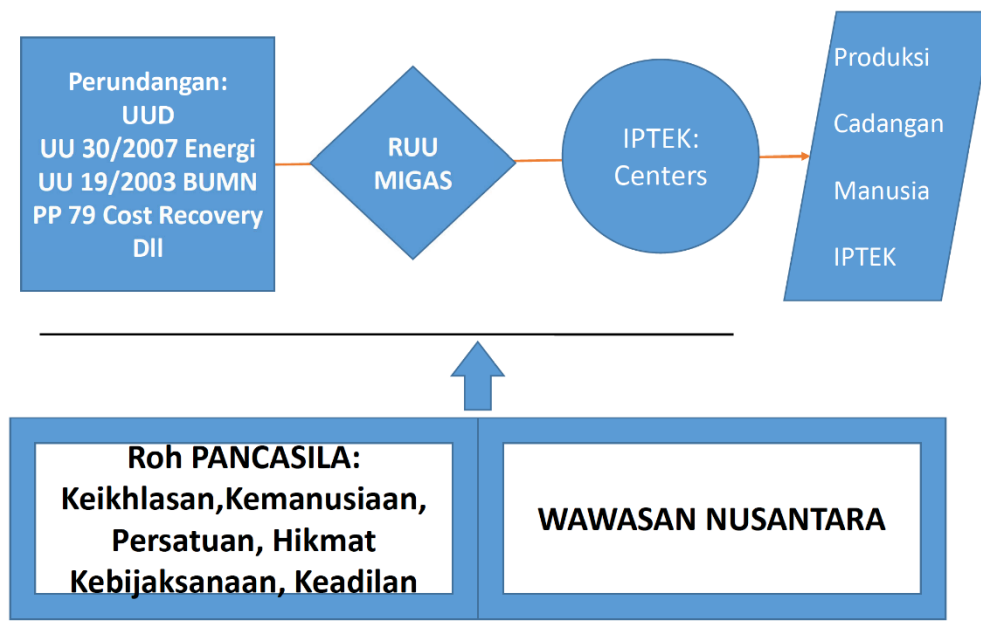
Grand Strategy Migas Nasional: Menjawab Tantangan Produksi Migas

- Tata Kelola yang Mengedepankan Kemandirian Nasional dengan Memaksimalkan Potensi Migas Indonesia
- Manajemen Sumberdaya dan Cadangan: Aksesibel, Fleksibel, Akurat, Memaksimalkan Perolehan Nasional
- Manajemen SDM: *Holistic*, Kompeten dan *Professional Career Path*

Tata Kelola Untuk Kemandirian Nasional

- Fungsi Pemerintah: ***To Govern, To Steer, and To Facilitate***
- Pemerintah Memberikan arah Pengembangan Potensi Migas Nasional untuk dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi pembangunan *Capacity Building* Nasional, yang bersifat Multisektoral antar Kementrian
- Berlandaskan ROH PANCASILA dan WAWASAN NUSANTARA
- Dikelola dengan Filosofi *WIN-WIN* untuk Semua Pemangku Kepentingan Dalam Pengelolaan Industri Migas.

Tata Kelola Untuk Kemandirian Nasional

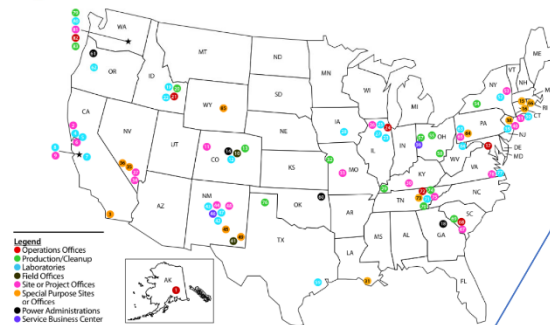


Menumbuhkembangkan Pusat-Pusat R&D Di Seantero Wilayah

Misi **National Energy Security** (DoE USA) dibawah
National Security: Tersebar seantero USA

U.S. Department of Energy

Major Laboratories and Field Facilities



Diperlukan
PETROLEUM FUND

PERUSAHAAN

PEMERINTAH

UNIVERSITAS/
LEMBAGA
RISET

Filosofi 360-Win-Win dalam Pengelolaan Industri Migas: (Menyadari sifat Multinasional)

- Menciptakan nilai terbesar untuk masyarakat dari sektor Migas melalui *prudent resource management*
- Berdasarkan prinsip Keterbukaan dan Perlakuan yang sama (openness and fairness)
- Berdasarkan nilai-nilai *Predictability, transparency and stability*
- Kejelasan peran masing Instansi Pemerintahan terkait
- Optimasi keseimbangan antara menarik investor dengan menumbuhkan industri domestik
- Mengkomunikasikan Fakta diantara Stakeholders

Butir-Butir Pengembangan Migas Nasional

1. ***Prudent Resources Management***
2. **PERCEPATAN EOR**
3. **Optimisasi Produksi dan Distribusi Gas**
4. **Antisipasi Alih Kelola WK**

Keterbukaan Data untuk Kajian

Memajukan Daerah Perbatasan Negara dengan konsep *Locally Distributed Energy*

Penyederhanaan Perijinan: Klusterisasi dan Satu Pintu BPKM

Usulan Tata Kelola Perizinan Baru : Penyederhanaan Melalui Klasterisasi dan Satu Pintu BKPM



Riset Kolaborasi UGM-ITB-IPB: Mendisain Konsep Perizinan Pengusahaan Hulu Migas yang Efektif dan Efisien Dalam Mendukung Percepatan Proyek Strategis Nasional (2018)

STRATEGI

Prudent Resource and Reserves Management

Engineer Back To Basic

Improve Profesionalims:
Kembali ke lapangan
Best Practices
Sharing Knowledge

Cost Efficiency

Reduce Cost/Barrel:
Peningkatan Efisiensi
Local Content
Resource Sharing

Applied Technology

Low Cost EOR:

Low Cost Exploration

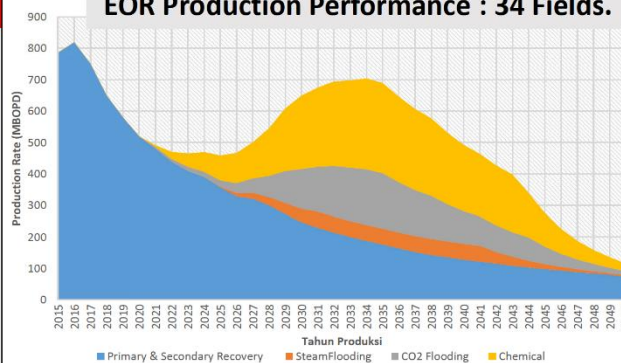
EOR IN INDONESIA

Original OIL In Place (OOIP): 74,01 BSTB



Source: SKK Migas Indonesia Oil Reserves Data (1/1/2015)

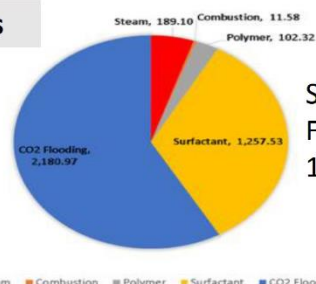
EOR Production Performance : 34 Fields.



DISTRIBUSI INCREMENTAL REC. TIAP METODE UNTUK "HIGHEST RECOVERY RESULT" (MMSTB) - TOTAL 15 KKKs

>400 Zones

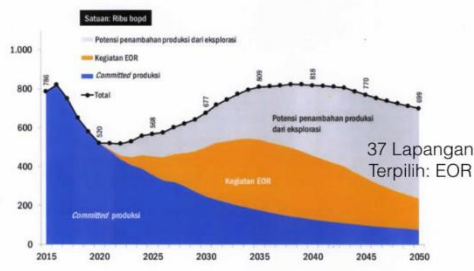
CO2 Flooding: 2.18 BSTB



Surfactant Flooding: 1.257 BSTB

Peramalan Peningkatan Profil Produksi EOR dari 32 Lapangan PERPRES NO. 22/2017 RUEN

19 Cekungan
Dieksplorasi, 30
Cadangan Eksplorasi

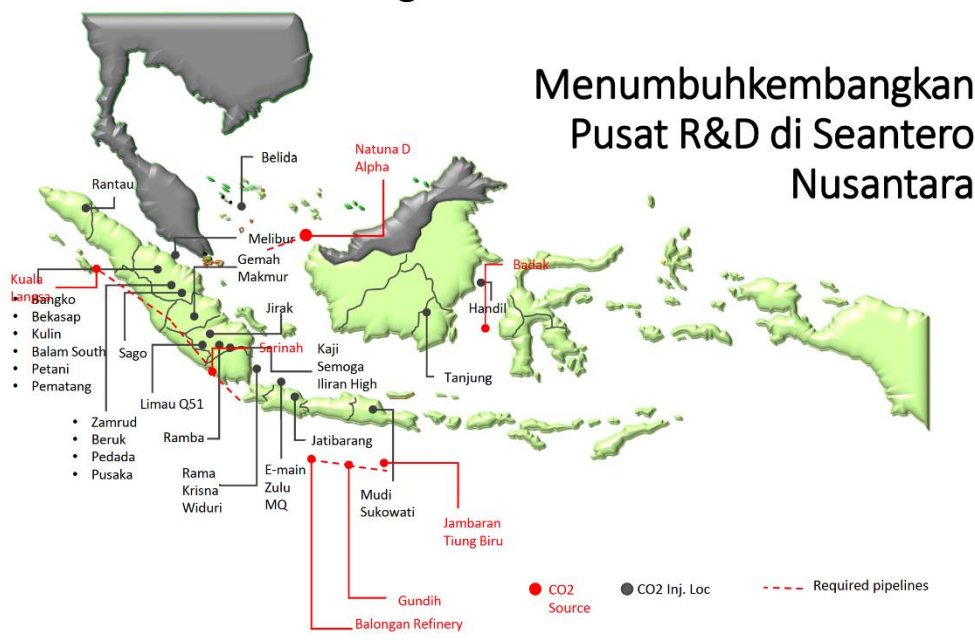


Gambar 14. Profil Produksi Minyak Bumi Tahun 2015-2050

Tabel 17. Rencana Pilot Project EOR

No.	Lapangan	Wilayah/Provinsi
1.	Gemah (Petrochina International Jabung Ltd.)	Jambi
2.	Makmur (Petrochina International Jabung Ltd.)	Jambi
3.	Minas (PT. Chevron Pacific Indonesia / CPI)	Riau
4.	Field Exclude Minas-6 lapangan (PT. CPI)	Riau
5.	E-Main (PHE ONW)	Offshore Jawa Barat
6.	Zulu (PHE ONW)	Offshore Jawa Barat
7.	MQ (PHE ONW)	Offshore Jawa Barat
8.	Zamrud (BOB CPP)	Riau
9.	Pedada (BOB CPP)	Riau
10.	Beruk (BOB CPP)	Riau
11.	Pusaka (BOB CPP)	Riau
12.	Melibur (EMP Malacca Strait)	Riau
13.	Rantau (PT. Pertamina EP)	Aceh
14.	Tanjung (PT. Pertamina EP)	Kalimantan Selatan
15.	Jirak (PT. Pertamina EP)	Sumatera Selatan
16.	Limau (PT. Pertamina EP)	Sumatera Selatan
17.	Rama (CNOOC SES Ltd.)	Offshore Sumatera Selatan, Lampung dan Banten
18.	Krisna (CNOOC SES Ltd.)	Offshore Sumatera Selatan, Lampung dan Banten
19.	Widuri (CNOOC SES Ltd.)	Offshore Sumatera Selatan, Lampung dan Banten
20.	Kaji (Medco E&P Indonesia)	Sumatera Selatan
21.	Semoga (Medco E&P Indonesia)	Sumatera Selatan
22.	Sembelah (VICQ)	Kalimantan Timur
23.	Beras (VICQ)	Kalimantan Timur
24.	Belida (ConocoPhillips)	Kepulauan Riau
25.	Iliran High (Medco)	Sumatera Selatan
26.	Sukowati (JOB PPE)	Jawa Timur
27.	Mudi (JOB PPE)	Jawa Timur
28.	KP (Stameng)	Kepulauan Riau
29.	KRA (Stameng)	Kepulauan Riau
30.	NE ASD (JOB PTOK)	Sumatera Selatan
31.	Gundih (JOB PTOK)	Sumatera Selatan
32.	Handil (Total)	Kalimantan Timur

34 Lokasi Lapangan Kandidat EOR : Menumbuhkembangkan EOR di Seantero Nusantara

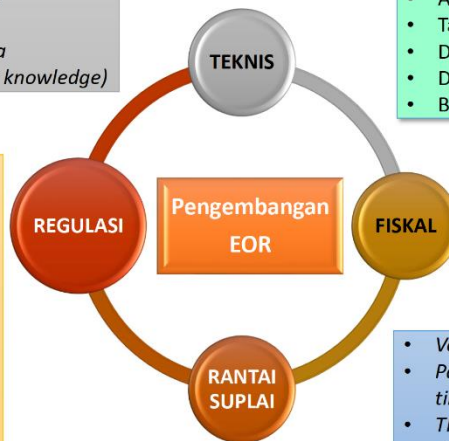


Menumbuhkembangkan Pusat R&D di Seantero Nusantara

Mengatasi Kendala: Sinergi Multisektoral Stakeholders

- Multilyer, tight, high temp., dll
- Infrastruktur menua
- Penyediaan material injeksi (CO₂, Chemical)
- Biaya operasi yang mahal
- Keekonomian rendah
- Highlight untuk Pertamina
- High technology (transfer knowledge)

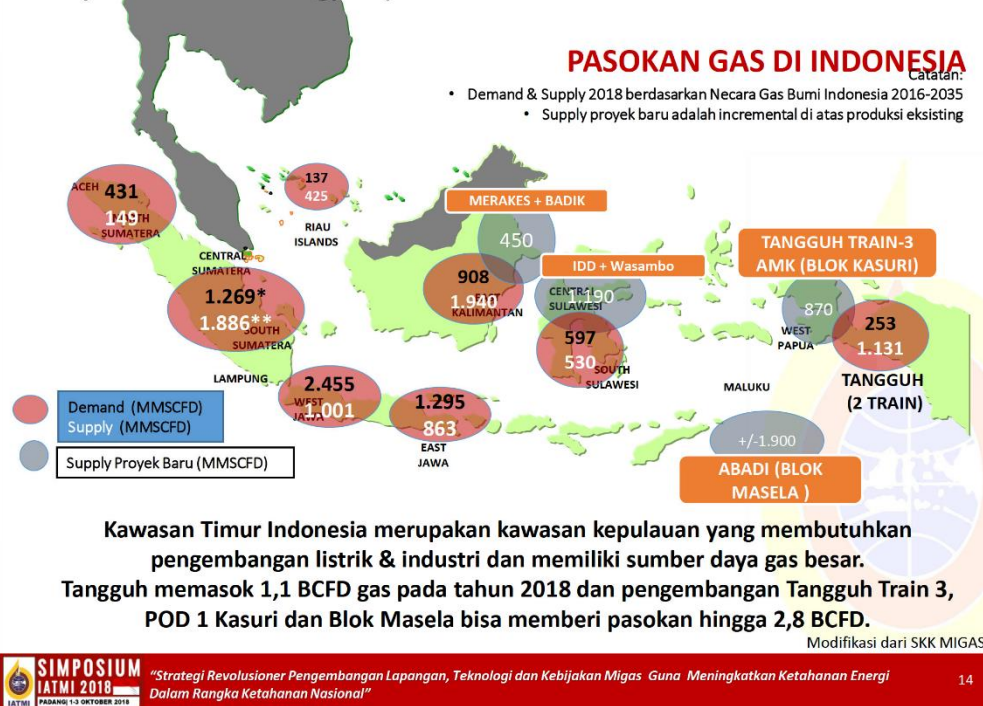
- Payung Hukum yang lebih tinggi
- KKS EOR
- Komitmen EOR (Perpanjangan)
- Perijinan
- Sosial Masyarakat
- PP 79/2010 (PPN/PBB)
- Organisasi EOR diperbesar di SKK Migas, Ditjen Migas, dan KKKS
- Komite EOR



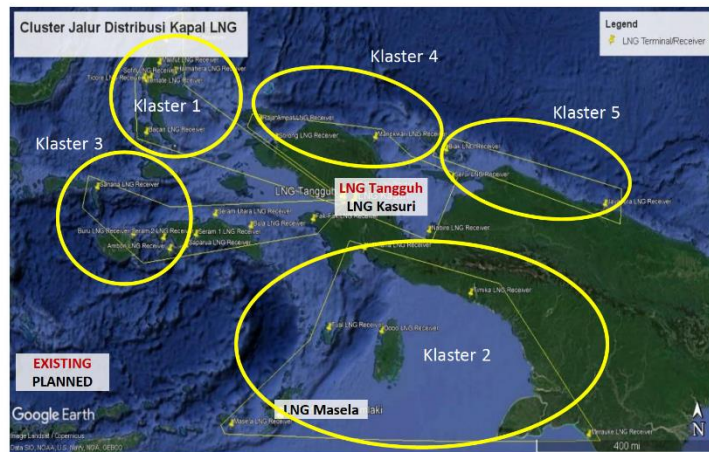
- After Tax Split
- Perpanjangan Kontrak
- Assume & Discharge ++
- Tax Holiday
- DMO Holiday
- Depresiasi
- Block Basis

- Volume (Chemical) besar
- Paten/customized (cost tinggi)
- TKDN / added value DN ditingkatkan
- Bid Pilot – Fullscale

Locally Distributed Energy: Optimisasi Produksi dan Distribusi Gas



DISTRIBUSI LNG UNTUK PASOKAN PEMBANGKIT LISTRIK



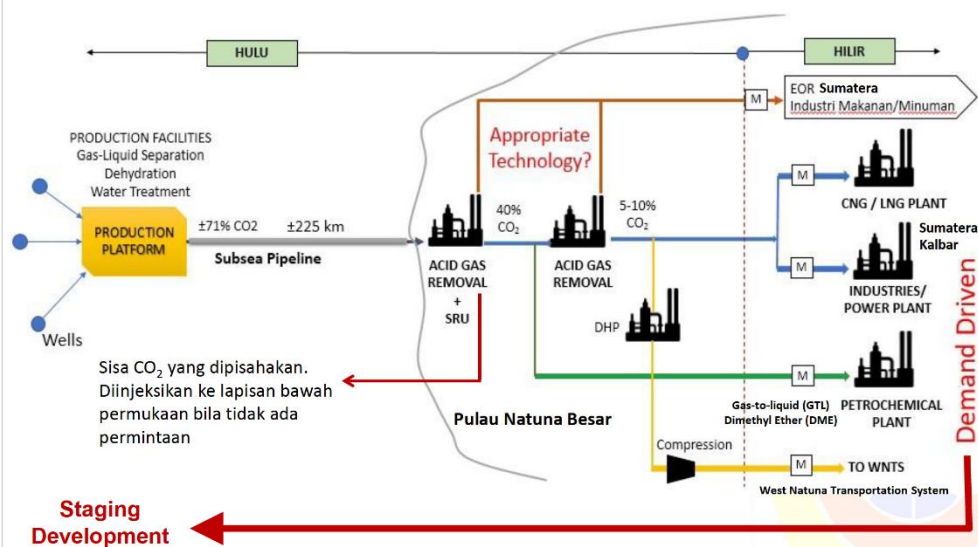
Distribusi LNG menggunakan konsep Small Scale LNG Carrier dengan kapasitas di bawah 18.000 m³. KTI dibagi menjadi 5 klaster dengan 32 terminal penerima LNG. Setiap klaster membutuhkan 1 Small Scale LNG Carrier.



"Strategi Revolusioner Pengembangan Lapangan, Teknologi dan Kebijakan Migas Guna Meningkatkan Ketahanan Energi Dalam Rangka Ketahanan Nasional"

15

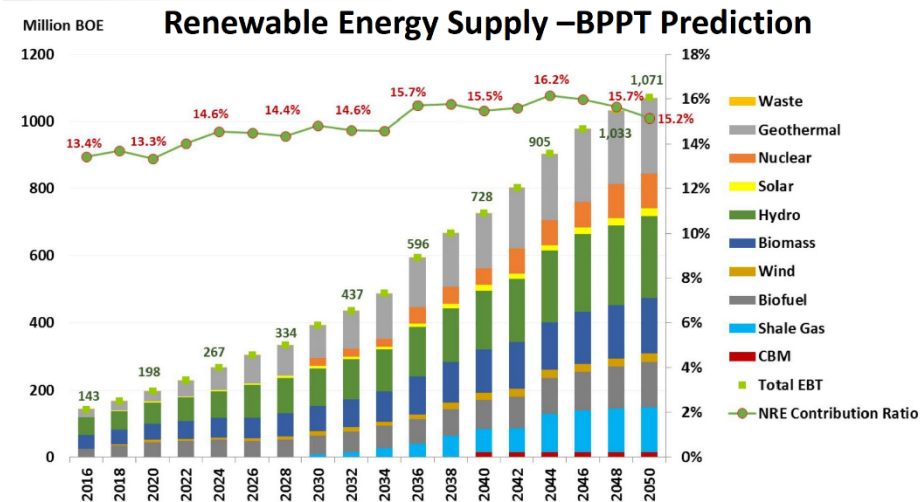
IATMI 2018: DEMAND DRIVER & STAGING DEVELOPMENT



"Strategi Revolusioner Pengembangan Lapangan, Teknologi dan Kebijakan Migas Guna Meningkatkan Ketahanan Energi Dalam Rangka Ketahanan Nasional"

16

Gambar 3.13 Penyediaan EBT dan rasio kontribusi EBT
Figure 3.13 NRE supply and their contribution ratio



Prospective: Biofuel, Biomass, Hydro, Geothermal, Nuclear

Sources: BPPT Energy Outlook 2018

- **Decarbonization:**
 - Industrialization of renewable energy: Maximizing for power and biofuel.
 - Efficiency energy
 - Electrification of end users
- **National Capacity**
 - Manufacture equipment and energy-saving systems
 - Hydropower (turbine, generator, civil works, maintenance)
 - Solar power plant (manufacturing, installation)
 - Geothermal (geologist, reservoir engineers, turbine, generators)
 - Agriculture / plantation (biofuel feedstock): 42 juta ton/tahun CPO ekuivalen 1/2 produksi minyak nasional
 - Survey of renewable energy potential and energy planning
 - Nuclear Power development to demonstration

Strategy:



DYNAMIC APPLICATIONS & OPTIMIZATION



PROFESSOR SUMMIT 2019
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**MODEL MATEMATIKA PEMBANGKITAN GELOMBANG
 EKSTREM DALAM KAITANNYA UNTUK MENINGKATKAN
 KEAMANAN TRANSPORTASI LAUT**




MARWAN RAMLI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
 E-mail : marwan.math@unsyiah.ac.id,
<http://math.unsyiah.ac.id/ind/marwan>
UNIVERSITAS SYIAH KUALA BANDA ACEH
SURABAYA, 4-6 APRIL 2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Grant Penelitian

1. Penelitian Dasar DRPM DIKTI 2019
2. Penelitian Tim Pascasarjana DRPM 2018-2019
3. Penelitian Profesor Unsyiah 2017-2019
4. Penelitian PRUU-PD Unsyiah 2019
5. Penelitian Terapan DRPM DIKTI 2019
6. Hibah Laboratorium Unsyiah 2017-2018
7. Hibah Pascasarjana Unsyiah 2016
8. Hibah Kompetensi DP2M DIKTI 2013-2015

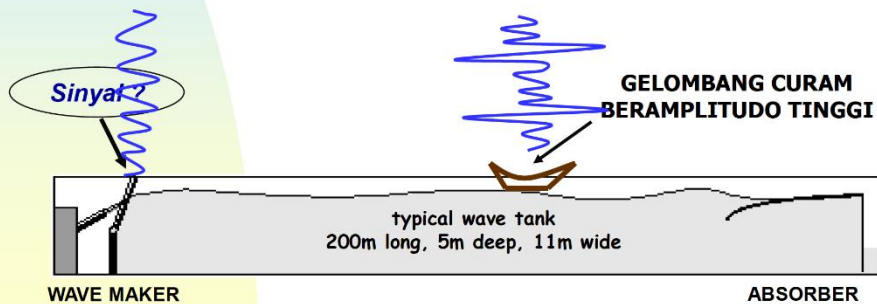
Mahasiswa S2 dan S3

1. Dwi Fadhiliani
2. Teuku Khairuman
3. Havez Kausar
4. Budi Azhari
5. Vera Halfiani
7. Yulia Zahara

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

PERMASALAHAN GELOMBANG AIR

Bagaimana membangkitkan gelombang ekstrim tidak pecah pada suatu posisi di kolam uji pada laboratorium hidrodinamika untuk menguji kelayakan suatu benda terapung ?

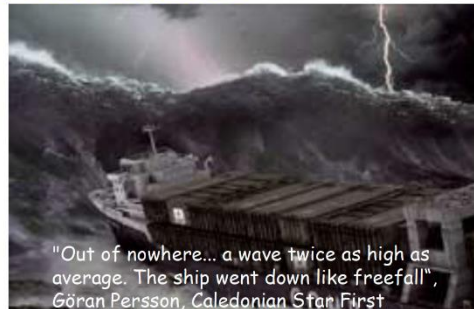
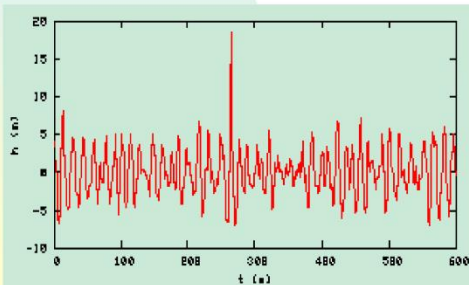


Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

FENOMENA GELOMBANG TAK LINEAR

New Year Wave: On January 1st 1995, an extreme wave was measured under the Draupner platform in the North Sea.....The maximal amplitude of 18.5 m is more than three times the significant amplitude for the wave train. (Karsten Truslen et.al, Univ. of Oslo, Norway,

<http://www.math.uio.no/~karstent/waves/indexen.html>)



"Out of nowhere... a wave twice as high as average. The ship went down like freefall",
Göran Persson, Caledonian Star First Officer

Freak Wave - Program Summary, BBC Two,
14 November 2002



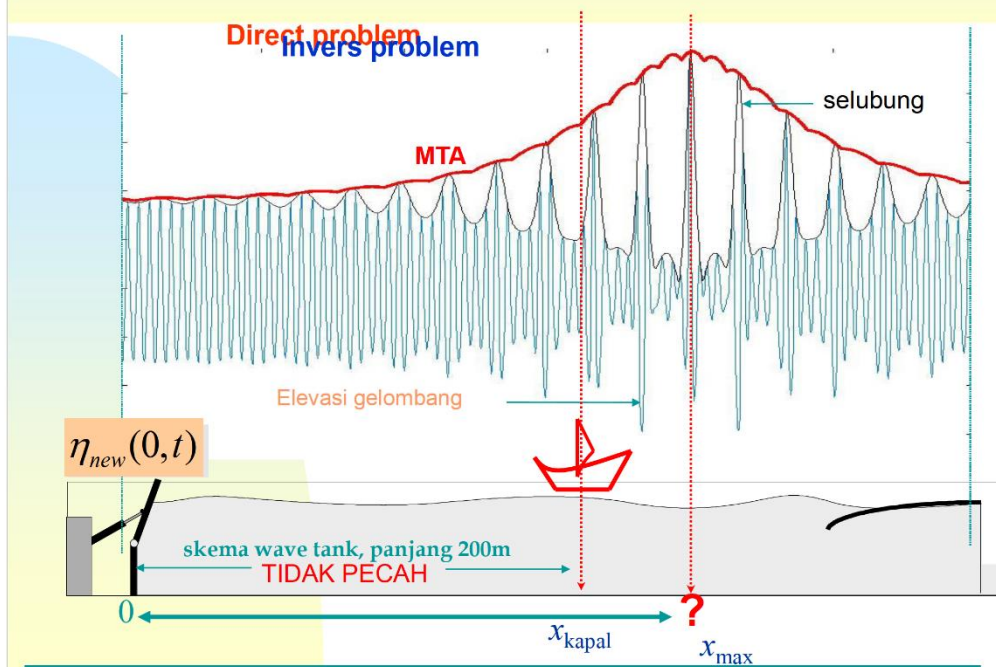
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

KEGIATAN LABORATORIUM



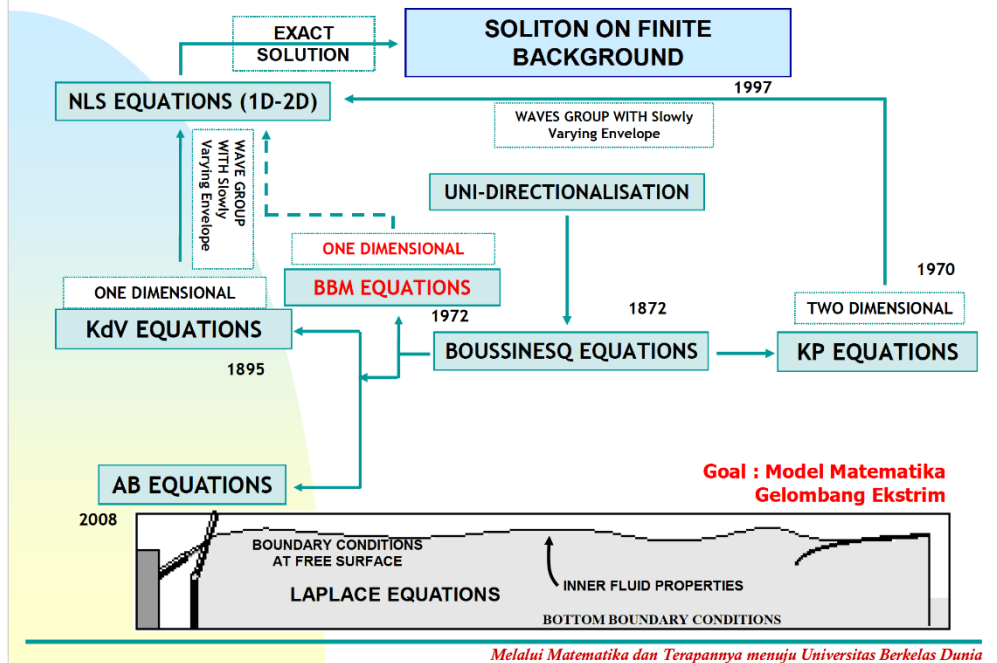
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

SKENARIO PEMECAHAN MASALAH



Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

MODEL MATEMATIKA UNTUK FLUIDA IDEAL



MODEL MATEMATIKA

Persamaan Boussinesq

$$\partial_t u + \partial_x \eta + u \partial_x u = 0$$

$$\partial_t \eta + \partial_x (Lu) + \partial_x (u\eta) = 0$$

Persamaan KdV

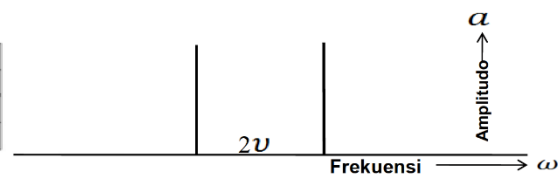
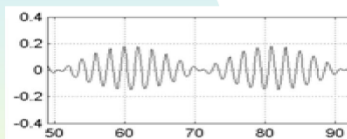
$$\partial_t \eta + \Omega(-i\partial_x \eta) + \frac{3}{2} \eta \partial_x \eta = 0$$

Persamaan BBM

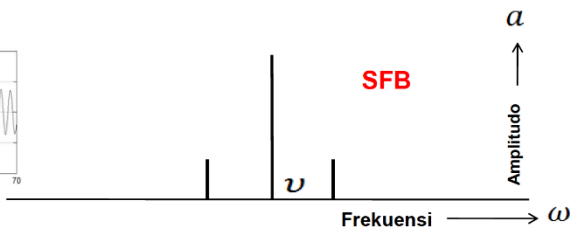
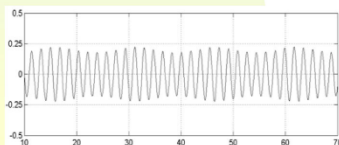
$$\eta_t + \eta_x + \eta \eta_x - \eta_{xxt} = 0$$

$$\eta = \varepsilon \eta^{(1)} + \varepsilon^2 \eta^{(2)} + \varepsilon^3 \eta^{(3)} + \varepsilon^4 \eta^{(4)} + \dots \quad MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t)$$

Gelombang Bikromatik



Gelombang Trikromatik



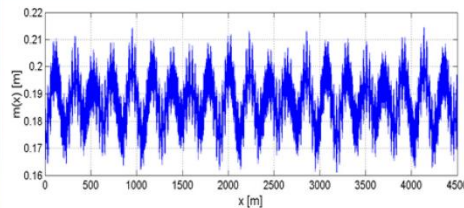
Benjamin-Feir

POSISI EKSTRIM GELOMBANG BIKROMATIK

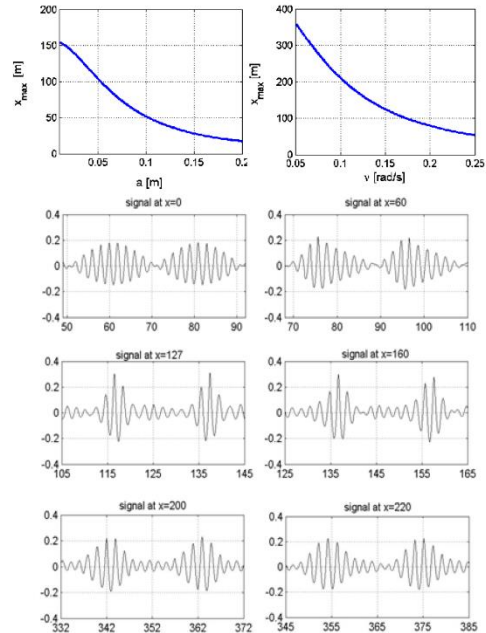
$$MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t)$$

$$x_{\max} \approx \mathcal{O}\left(\frac{1}{\nu^2}, \frac{1}{a^2}\right)$$

(Marwan, dkk, 2003, 2008, 2010)



Kasus	x_{\max}	$x_{\max(HL/B)}$	$x_{\max(eks)}$
$a=0.045 \text{ m}, \nu=0.118 \text{ rad/s}$	157.5 m	155 m	140 m-160 m
$a=0.04 \text{ m}, \nu=0.155 \text{ rad/s}$	119 m	127 m	100 m-120 m
$a=0.045 \text{ m}, \nu=0.155 \text{ rad/s}$	110.9 m	109.8 m	100 m-120 m
$a=0.05 \text{ m}, \nu=0.3175 \text{ rad/s}$	48.62 m	47 m	40 m-60 m



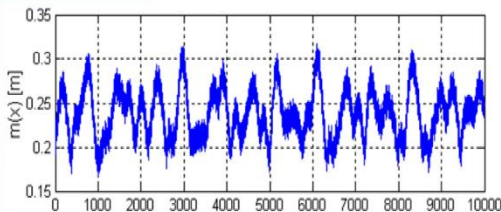
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

POSISI EKSTRIM GELOMBANG TRIKROMATIK

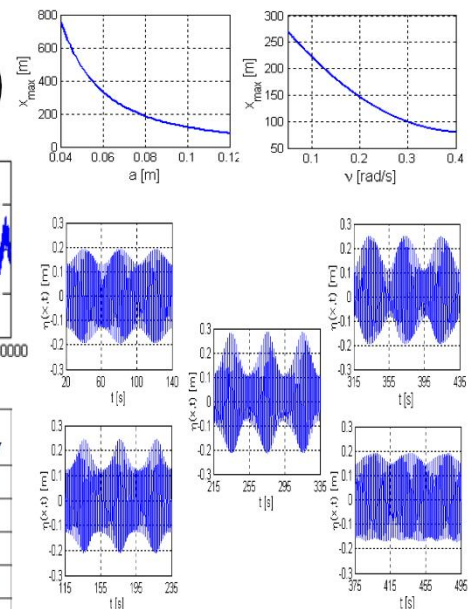
$$MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t)$$

$$x_{\max} \approx \mathcal{O}\left(\frac{1}{\nu^2}, \frac{1}{a^2}\right)$$

(Marwan, dkk, 2004, 2010)



a	δ	ω_0	$\hat{\nu}$	ψ_-	ψ_0	ψ_+	$m(0)$	x_{\max}^{SFB}	$x_{\max}^{\text{AOT-KdV}}$
0.0822	0.1460	3.7	0.70	-0.9283	-1.8173	-0.6004	0.194 m	140 m	145.6 m
0.0849	0.1201	3.7	0.80	-2.1782	-1.7905	0.5363	0.196 m	140 m	133.6 m
0.0810	0.1481	3.8	0.65	0.9525	2.0880	-0.8733	0.190 m	130 m	136.3 m
0.0822	0.1448	3.8	0.70	-2.8795	-3.0069	-1.0284	0.194 m	125 m	130.6 m
0.0835	0.1222	3.8	0.75	-0.4703	3.1236	0.4579	0.192 m	130 m	125.7 m



Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

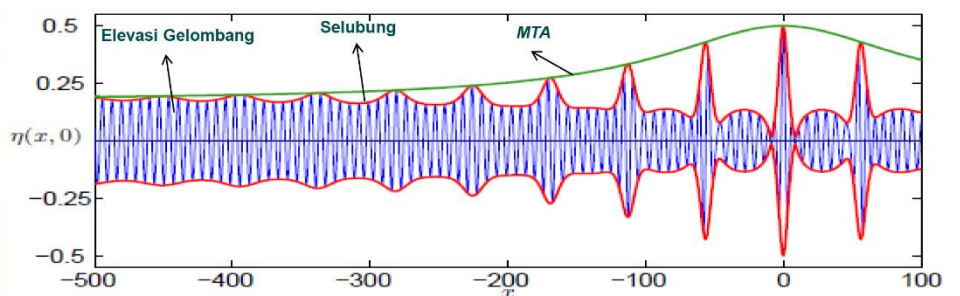
SOLITON ATAS LATAR BERHINGGA

$$\eta(x, t) = A(\xi, \tau) e^{i(k_0 x - \omega_0 t)} + c.c. \quad \partial_\xi A + i\beta \partial_{\tau\tau} A + i\gamma |A|^2 A = 0$$

$$A(\xi, \tau) = \frac{(\hat{v}^2 - 1) \cosh(\sigma \xi) + \sqrt{(2 - \hat{v}^2)/2} \cos(\nu \tau) + i\hat{v} \sqrt{2 - \hat{v}^2} \sinh(\sigma \xi)}{\cosh(\sigma \xi) - \sqrt{(2 - \hat{v}^2)/2} \cos(\nu \tau)} a e^{ia^2 \gamma \xi}$$

$$\sigma = \gamma a^2 \hat{v} \sqrt{2 - \hat{v}^2}, \quad \hat{v} = \frac{\nu}{a \sqrt{\frac{\gamma}{\beta}}}, \quad AAF = 1 + \sqrt{4 - 2\hat{v}^2} \quad 0 < \hat{v} < \sqrt{2}$$

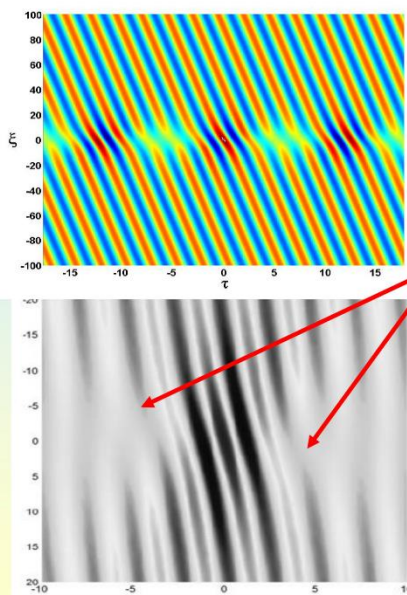
$$MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t) \quad (\text{Karjanto, dkk, 2003})$$



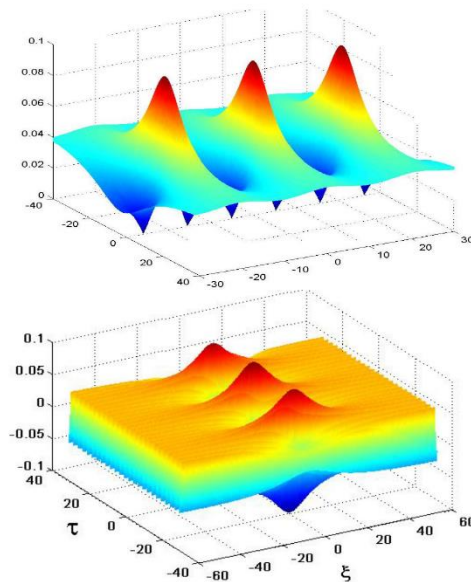
Karjanto, dkk, 2006

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

SOLITON ATAS LATAR BERHINGGA



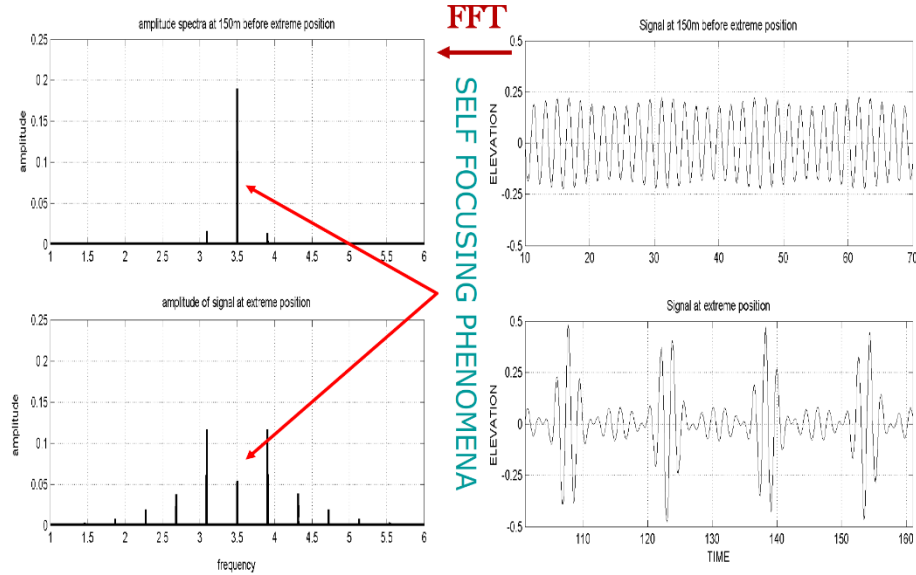
PHASE SINGULARITY PHENOMENA



Karjanto, dkk, 2006

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

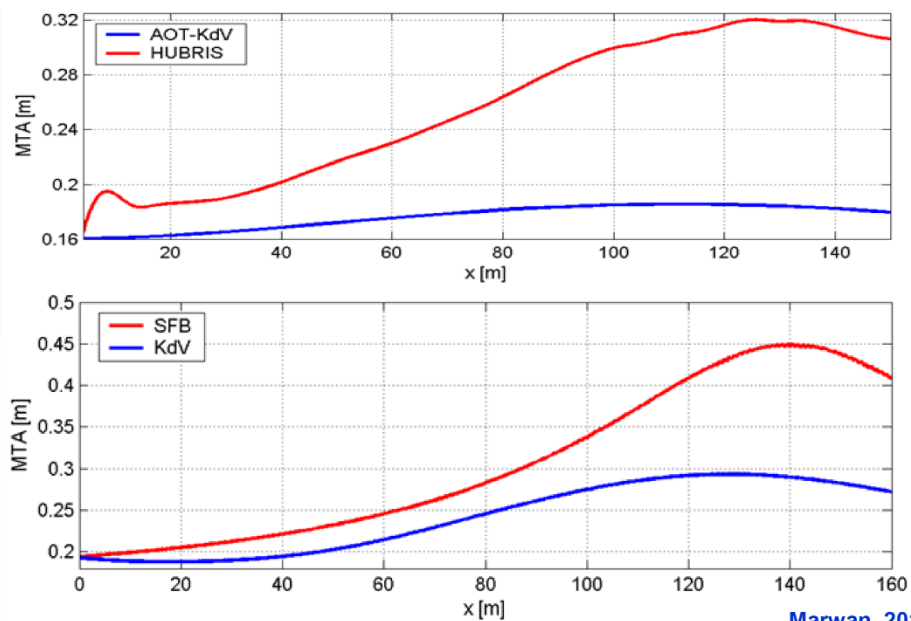
SOLITON ATAS LATAR BERHINGGA



Marwan, 2010

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

PERBANDINGAN TINGGI GELOMBANG PADA POSISI EKSTRIM

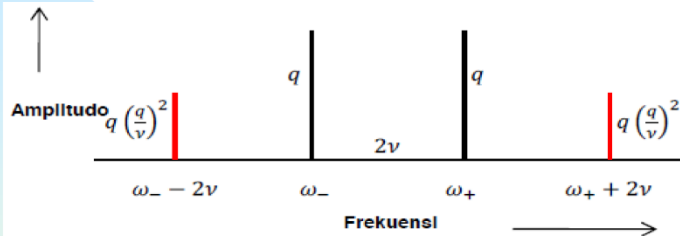


Marwan, 2010

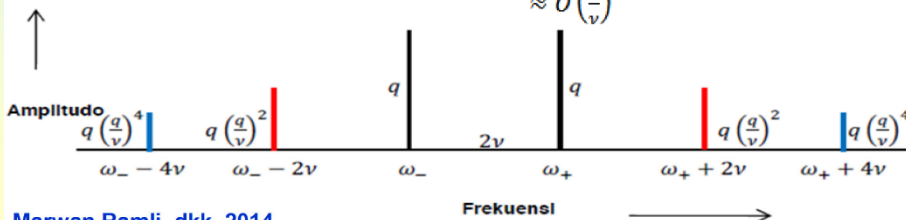
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pengembangan Orde Lima KdV

Pendekatan orde tiga $x_{\max} \approx O\left(\frac{1}{\nu^2}, \frac{1}{a^2}\right)$



Pendekatan orde lima



Marwan Ramli, dkk, 2014

$$AAF = 1 + \frac{9}{4} q^2 A_{sb+} + \frac{81}{16} q^4 [D_+ + E_+] \approx O\left(\frac{q}{\nu}\right)^2$$

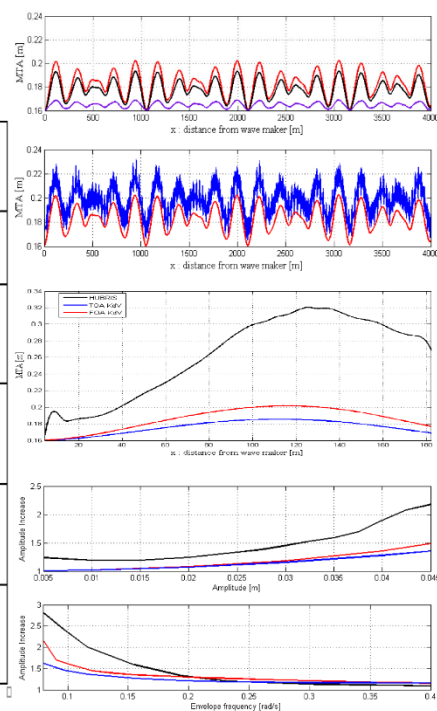
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pengembangan Orde Lima KdV

Gelombang Bikromatik

Wave Parameters	Extreme position [m]				Maximum amplitude [m]			
	HUBRIS	Experiment	TOA KdV	FOA KdV	Experiment	TOA KdV	FOA KdV	
$q = 0.45$, $\omega_+ = 3.264$, $\omega_- = 3.028$	155.0	140 – 160	157.5	157.53	0.38	0.2954	0.3459	
$q = 0.04$, $\omega_+ = 3.30$, $\omega_- = 2.99$	127.0	100 – 120	118.0	118.22	0.31	0.2189	0.2285	
$q = 0.045$, $\omega_+ = 3.30$, $\omega_- = 2.99$	109.8	100 – 120	110.9	110.91	0.35	0.2579	0.2745	
$q = 0.1$, $\omega_+ = 3.491$, $\omega_- = 2.856$	47.0	40 – 50	38.5	38.5	0.28	0.2541	0.2603	

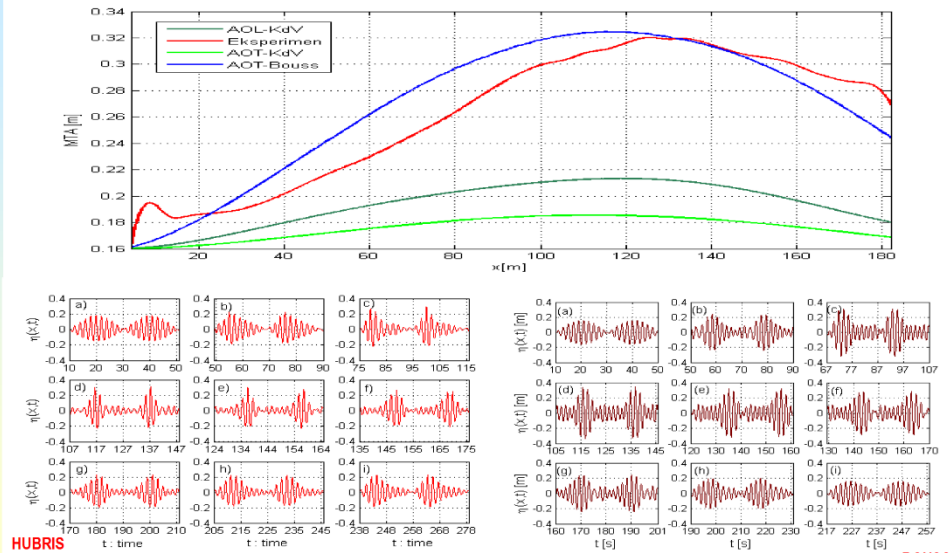
Marwan Ramli, dkk, 2014



Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pendekatan Orde Tiga Pers. Boussinesq

Gelombang Bikromatik



Marwan Ramli, 2016

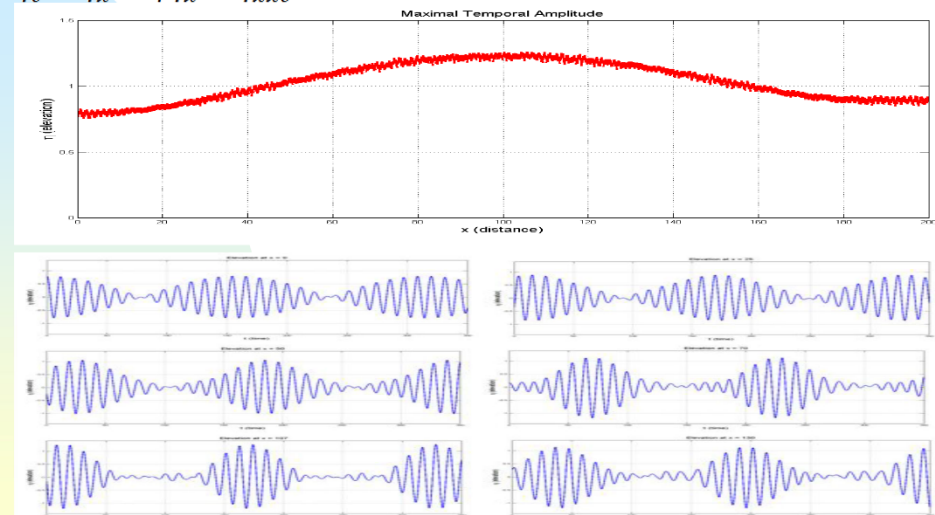
$$AAF \approx O\left(\frac{q}{v}\right)^2$$

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pendekatan Orde Tiga Pers. BBM

Gelombang Bikromatik

$$\eta_t + \eta_x + \eta\eta_x - \eta_{xxt} = 0$$



Halfiani, dkk, 2017

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Soliton on Finite Background Pers. BBM

Gelombang Trikromatik

$$\eta_t + \eta_x + \eta\eta_x - \eta_{xxt} = 0$$

$$\eta(x, t) = A(\xi, \tau) e^{i(k_0 x - \omega_0 t)} + c.c.$$

$$\xi = \varepsilon(x - pt) \quad \tau = \varepsilon^2 t$$

$$p = \frac{1 + 2k\omega}{1 + k^2} = (1 + 2k^2 C_p) C_p$$

$$A(\xi, \tau) = A_{\text{SFB}}(\xi, \tau) r_0 e^{-i\hat{p}r_0^2 \xi}$$

$$A_\tau + i\beta A_{\xi\xi} + i\gamma |A|^2 A = 0$$

$$\beta = -\frac{1}{p^3} \left(2\omega p + \frac{\omega^2}{k} \right)$$

$$\gamma = \frac{\omega}{p} \left(\frac{2}{p-1} - \frac{k}{8k^2\omega + 2\omega - 2k} \right)$$

$$A_{\text{SFB}}(\xi, \tau) = \frac{u(\xi, \tau) + i v(\xi, \tau)}{\cosh(\sigma(\nu)\xi) - \sqrt{1 - (\hat{\nu}^2/2)} \cos(\nu\tau)}$$

$$u(\xi, \tau) = (\hat{\nu}^2 - 1) \cosh(\sigma(\nu)\xi)$$

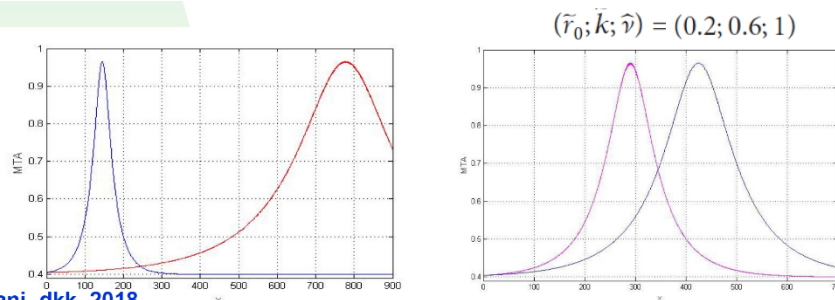
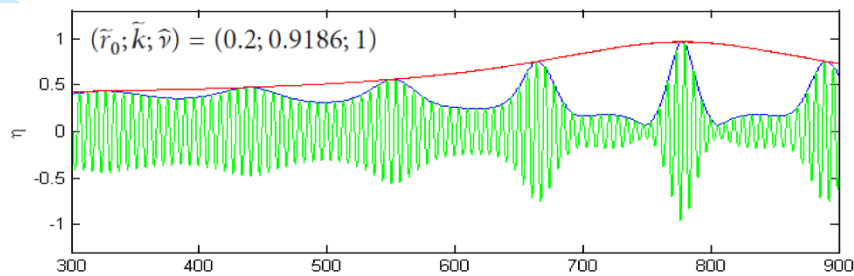
$$+ \sqrt{1 - \frac{\hat{\nu}^2}{2}} \cos(\nu\tau)$$

$$v(\xi, \tau) = -\hat{\nu} \sqrt{2 - \hat{\nu}^2} \sinh(\sigma(\nu)\xi)$$

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Soliton on Finite Background Pers. BBM

Gelombang Trikromatik



Halfiani, dkk, 2018

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia





Professor Summit 2019

Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya
6 April 2019



Pengembangan Varietas Unggul
Sayuran untuk Peningkatan
Ketahanan Pangan Keluarga



Prof. Dr. Muhamad Syukur, SP, MSi.

Guru Besar Tetap Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor

BIODATA



Nama : Prof. Dr. M. Syukur, SP, MSi

TTL : Ogan Ilir, 2 Januari 1972

Pekerjaan : Dosen Pemuliaan IPB sejak
tahun 2000

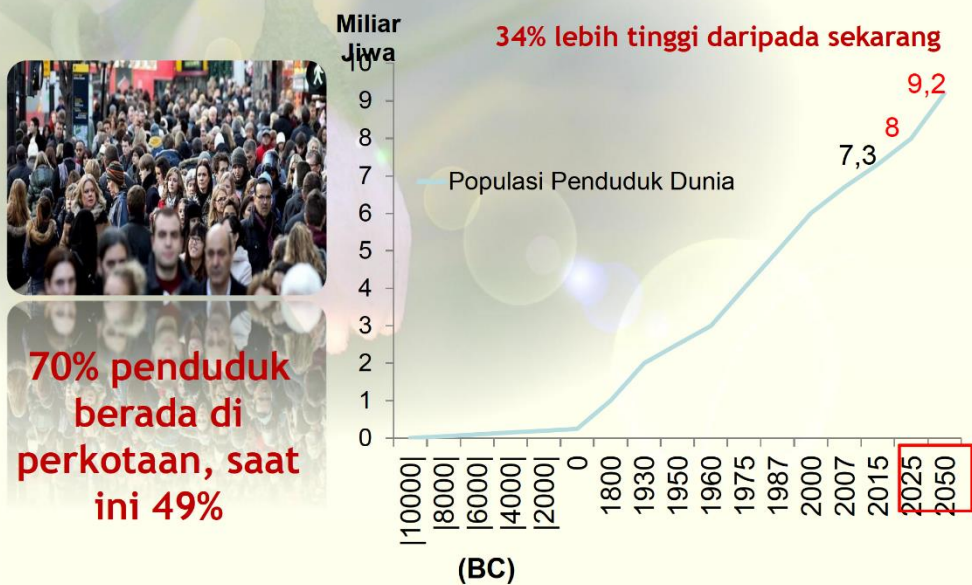
Pendidikan : - S3 Pemuliaan IPB lulus 2007
- S2 Pemuliaan IPB lulus 2002
- S1 Agronomi IPB lulus 1997

Guru besar : tahun 2013



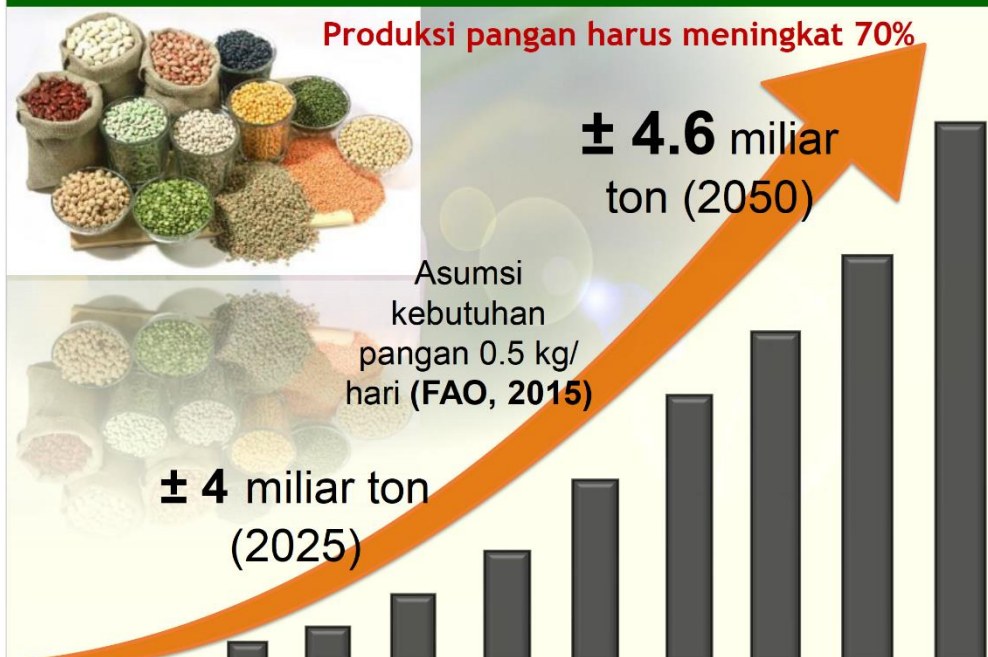
*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

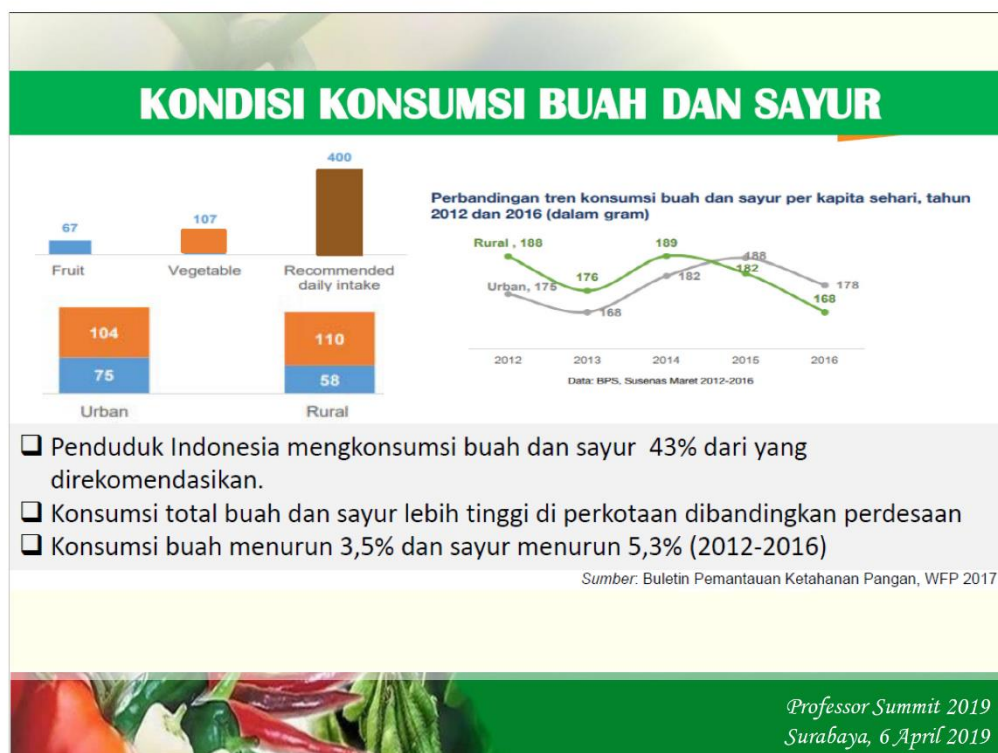
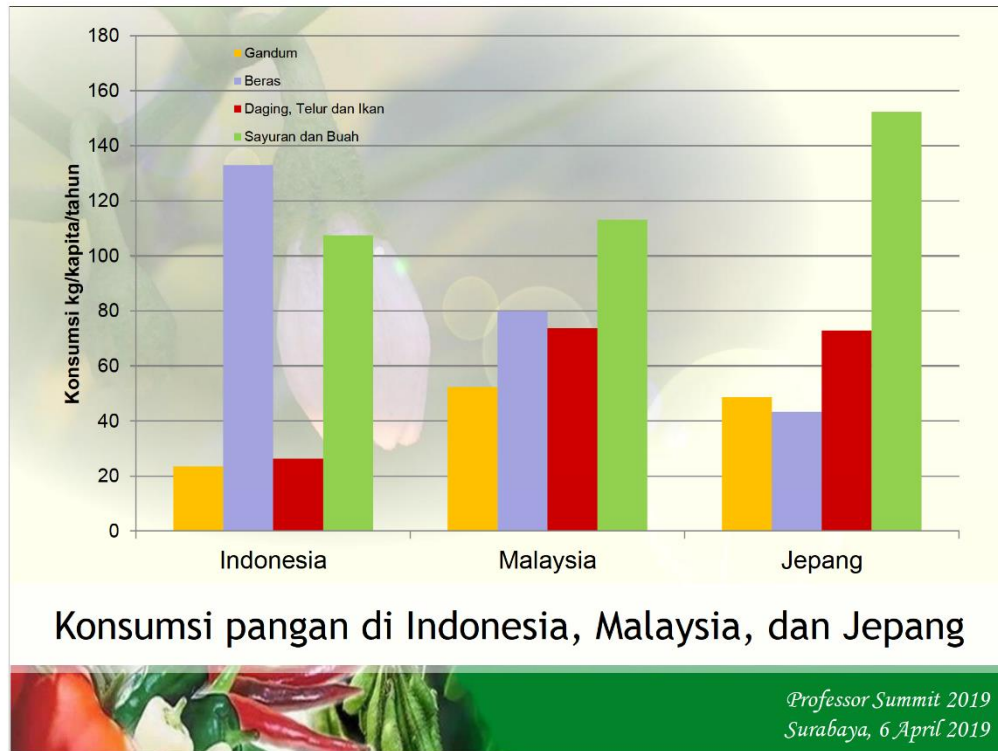
Jumlah Penduduk Dunia



Sumber: Bank Dunia (2016)

Kebutuhan Pangan Dunia





POTENSI SUMBER DAYA DI INDONESIA

INDONESIA

Negara terbesar No. 3 di dunia yang memiliki keanekaragaman hayati (biodiversity)



100 Jenis
Sumber Karbohidrat



100 Jenis
Kacang-kacangan



250 Jenis
Sayuran



450 Jenis
Buah-buahan

10,3
Juta Ha

Potensi Lahan
pekarangan

8-10
Juta Ha

Potensi lahan marginal
dapat dimanfaatkan



Potensi industri kuliner
pangan lokal seiring
meningkatnya wisata



Tumbuhnya LSM dan
kelompok masyarakat
bidang pangan dan gizi.

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI (KRPL)

Peningkatan pendapatan
keluarga dan masyarakat

Mengurangi pengeluaran pangan Rp 750 ribu s.d Rp. 1,5 juta/bulan



Konservasi
Sumberdaya
genetik lokal
> 300 komoditas



**MANFAAT KEGIATAN
KRPL**
(KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI)



Mendukung
diversifikasi
pangan berbasis
sumberdaya
lokal

Peningkatan Konsumsi B2SA
Skor PPH meningkat dari 85,2
(2015) → 90,4 (2017) → 100



Mengurangi jejak karbon
dan emisi
Penurunan Emisi Karbon 29% 2030

Ketahanan dan
kemandirian
pangan dan gizi
keluarga



SDGoals

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Sayuran daun dalam pot



*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Cabai dalam pot di *roof garden*

Jika tiap rumah tangga menanam 10 pot cabai per 4 bulan
maka cukup untuk konsumsi keluarga selama setahun

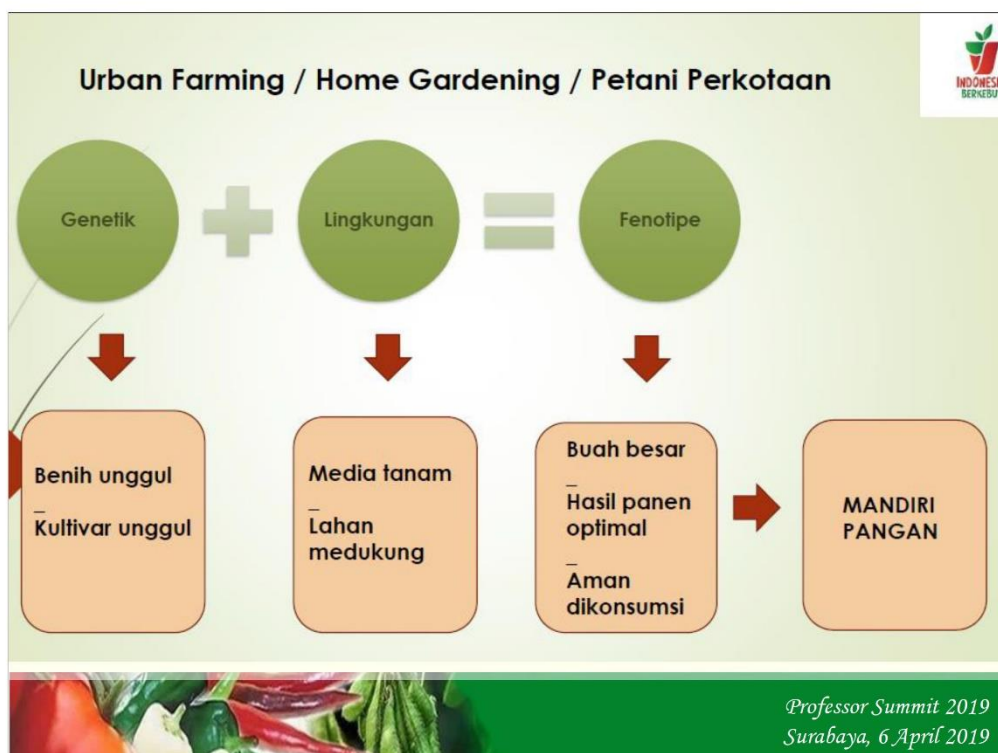


*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Cabai hias penghias meja

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



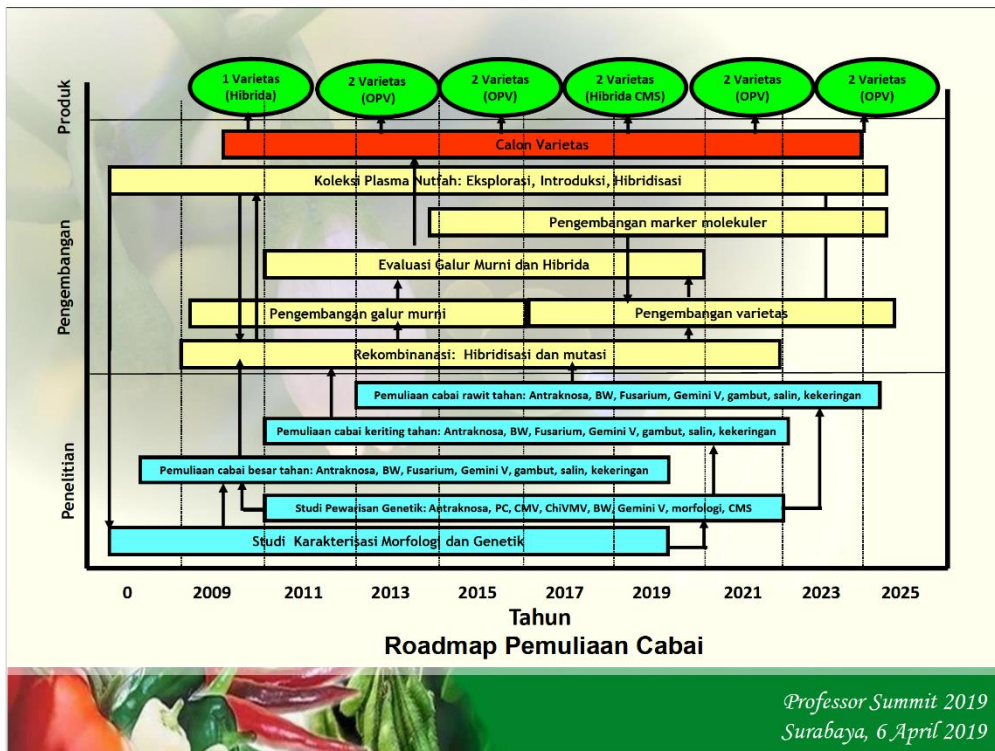


“..persediaan bahan makanan dapat kita tambah dengan mengintensifkan usaha pertanian kita, khususnya dengan seleksi dan pemupukan..” (Soekarno, 1952)

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

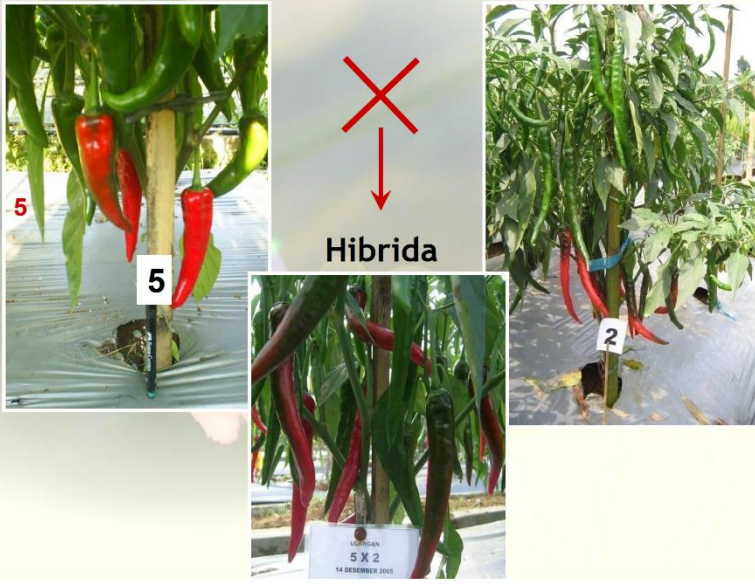


*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

Penelitian dan Sumber Dana

No.	Sumber Dana Penelitian	Jumlah	Tahun
1.	DIKTI: Hibah Bersaing, Hibah Program Tim Pascasarjana, Hibah Fundamental, Hibah Unggulan Strategis, Hibah Unggulan IPB, Hibah I-MHERE, Hibah Pekerti, Due-Like Project, Dosen Muda	15 judul	2000 - sekarang
2.	Kementerian Pertanian: KKP3T	4 judul	2008-2012
4.	Internasional: AVRDC	1 judul	2005-2008
5.	Swasta: PT Heinz ABC Indonesia	1 judul	2006
Total		21 judul	

Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019

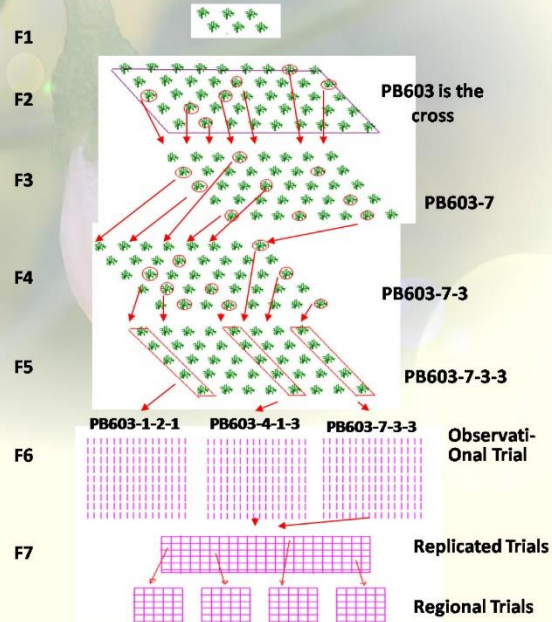


Hibrida

Pemuliaan Tanaman: Cabai

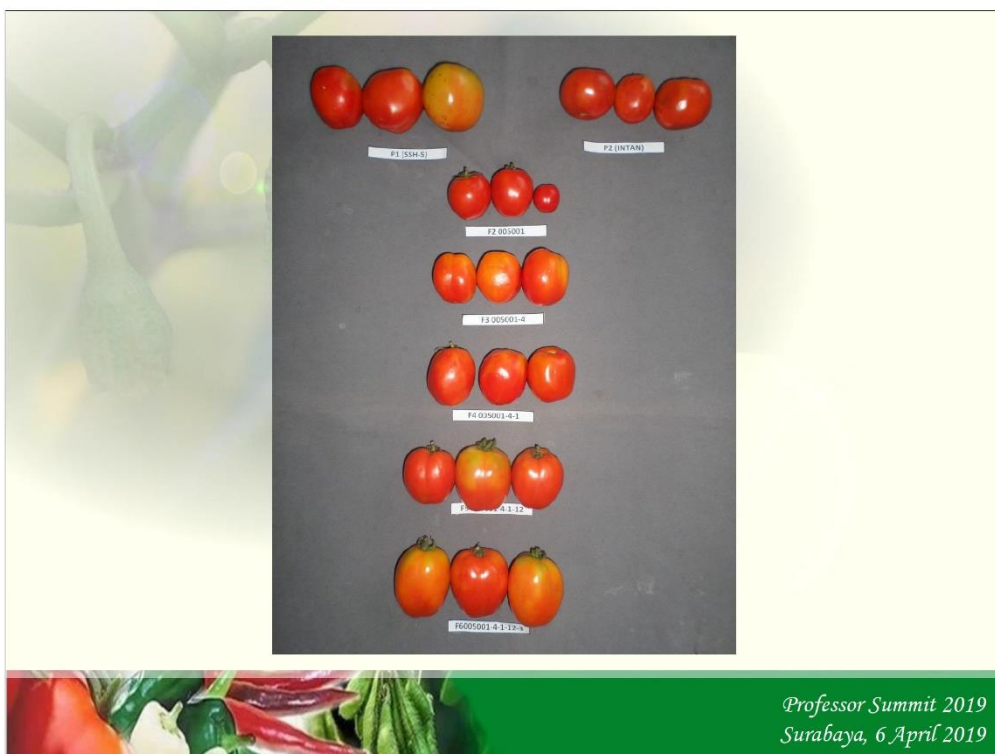
Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019

Metode seleksi pedigree



Professor Summit 2019
 Surabaya, 6 April 2019







Varietas Ungul Tomat

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

IPB CH3 telah dilepas oleh
Menteri Pertanian tahun
2010

Varietas sayuran pertama
yang dihasilkan
Perguruan Tinggi

Diluncurkan oleh
Menteri Pertanian dan
Rektor IPB
3 Oktober 2010.



*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

Daftar Varietas

No.	Tahun	Komoditas	Nomor Sertifikat	Keterangan
1.	2007	IPB CH1 (besar hibrida)	19/PVHP/2007	Cabai besar potensi hasil tinggi dan pedas
2.	2007	IPB CH2 (besar hibrida)	20/PVHP/2007	Cabai besar potensi hasil tinggi dan pedas
3.	2010	IPB CH3 (besar hibrida)	257/Kpts/SR.12 0/5/2010	Potensi Hasil 1.11 kg/tan Genjah
4.	2007	IPB CH4 (besar hibrida)	22/PVHP/2007	Cabai besar potensi hasil tinggi dan pedas

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

Daftar Varietas

No.	Tahun	Komoditas	Nomor Sertifikat	Keterangan
5.	2010	Selekta IPB (besar bersari bebas)	156/PVHP/2010	Potensi Hasil 1.06 kg/tan Adaptasi dataran rendah
6.	2010	Pesona IPB (bersari bebas)	157/PVHP/2010	Cabai Semi Keriting Adaptasi dataran rendah
7.	2010	IPB Ungara (bersari bebas)	159/PVHP/2010	Cabai hias ungu dapat dikonsumsi Kadar Capsaicin tinggi (1505 ppm)
8.	2010	IPB Perisai	160/PVHP/2010	Tahan antraknosa
9.	2010	IPB Makmur (bersari bebas)	161/PVHP/2010	Tahan Phytophthora ras 1 Daya gabung baik untuk hibrida

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

Daftar Varietas

No.	Tahun	Komoditas	Nomor Sertifikat	Keterangan
10.	2010	IPB Perbani (bersari bebas)	162/PVHP/2010	Buah licin Berdaya hasil tinggi
11.	2012	IPB Seroja (bersari bebas)	63/PVHP/2012	Buah pendek Warna buah 8 variasi
12.	2012	Anies IPB (bersari bebas)	64/PVHP/2012	Produktifitas tinggi Genjah
13.	2012	SSP IPB (bersari bebas)	65/PVHP/2012	Semi keriting Kepedasan tinggi
14.	2012	IPB Bari (bersari bebas)	66/PVHP/2012	Tahan Phytophthora ras 3
15.	2013	Seloka IPB (bersari bebas)	07/Kpt/SR120D.2 .7/7/2013	Genjah Kepedasan tinggi
16.	2015	Anies IPB (bersari bebas)	008/Kpts/SR.120 /D.2.7/2/2015	Produktifitas tinggi Genjah

Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019

Daftar Varietas

No.	Tahun	Komoditas	Nomor Sertifikat	Keterangan
17.	2017	Okra Hijau Naila IPB	494/PVHP/2017	Produktivitas tinggi
18.	2017	Okra Ungu Zahira IPB	495/PVHP/2017	Antosianin tinggi
19.	2017	Kacang Panjang Putih Kinaya IPB	496/PVHP/2017	Produktivitas tinggi
20.	2017	Kacang Panjang Ungu Fagiola IPB	497/PVHP/2017	Antosianin tinggi
21.	2016	Cabai Hias Non Hibrida Lembayung IPB	428/PVHP/2016	Antosianin tinggi
22.	2016	Cabai Hias Non Hibrida Ayesha IPB	430/PVHP/2016	Warna menarik
23.	2016	Cabai Rawit Non Hibrida Bonita IPB	427/PVHP/2016	Produktivitas tinggi

Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019



Varietas Cabai Seloka IPB, Pelepasan Varietas SK No. 07/KPT/SR120D.2.7/7/2013, hasil 17 ton/ha dan adaptif lahan marginal



Varietas Cabai Anies IPB, Pelepasan Varietas SK No.008/Kpts/SR.120/D.2.7/2/2015

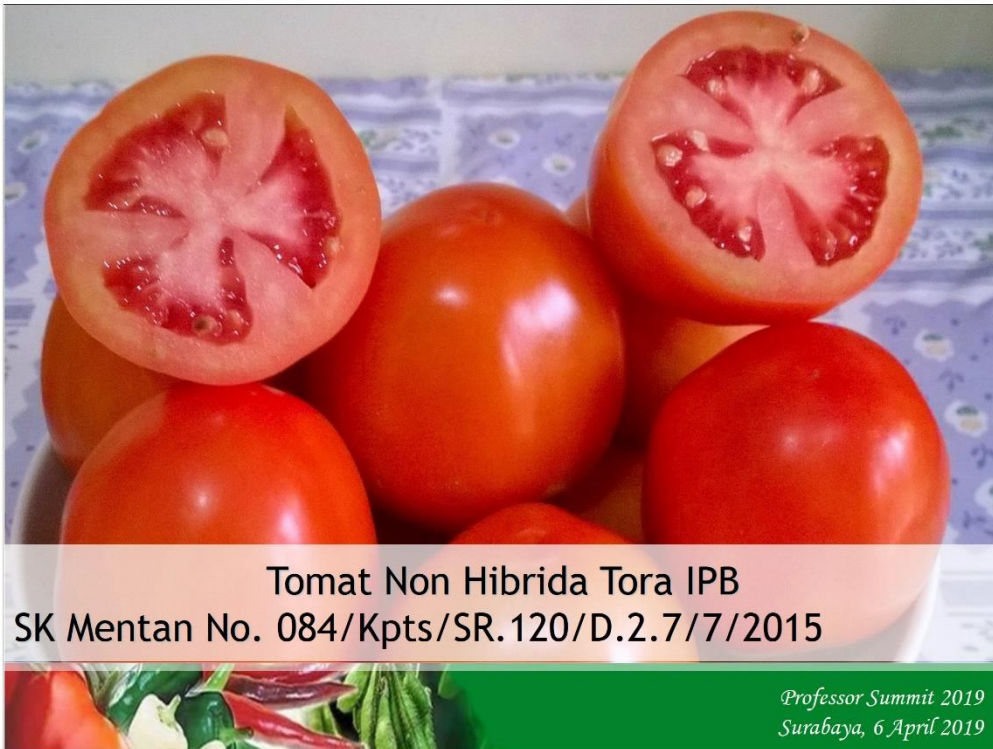














Kacang Panjang Ungu: Fagiola IPB

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Kacang Panjang Putih: Kinaya IPB

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Okra Ungu: Zahira IPB

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Okra Hijau: Naila IPB

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Kentang baru berproduksi tinggi hingga 42 ton per hektare dan adaptif di dataran menengah.

peneliti kentang itu. Para petani di Kabupaten Garut, Jawa Barat, menyebut kentang anyar itu katineung yang berarti kesayangan dalam bahasa Sunda. Tanaman kerabat tomat itu memang menjadi kesayangan para petani kentang karena berproduktivitas tinggi.

Dr. Awang Maharijaya,
peneliti kentang katineung
sekaligus ketua Pusat Kajian
Hortikultura Tropika IPB.

Dataran menengah
Peneliti kentang katineung, Dr. Awang Maharijaya, mengatakan, "Hasil percobaan menggunakan benih umbi utuh menghasilkan 39 ton kentang per hektare. Terdapat sekitar 23 umbi berbobot total 2 kilogram per tanaman." Sementara penggunaan benih dari setek batang menghasilkan 18–24 ton kentang per hektare. Produksi itu sama dengan volume panen kentang nasional yang berasal dari umbi utuh.

Chudori menuturkan kebutuhan bibit katineung relatif sedikit yakni 20.000–25.000 per hektare. Alasannya umbi kentang hasil penelitian dengan pembiayaan insentif beberapa program dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yaitu insentif

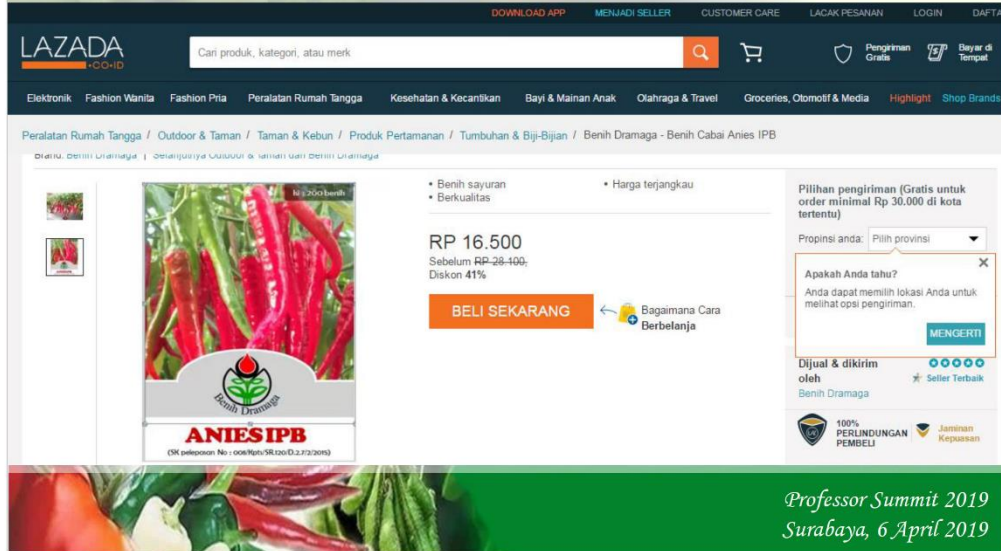
Kentang katineung yang berkulit ungu.



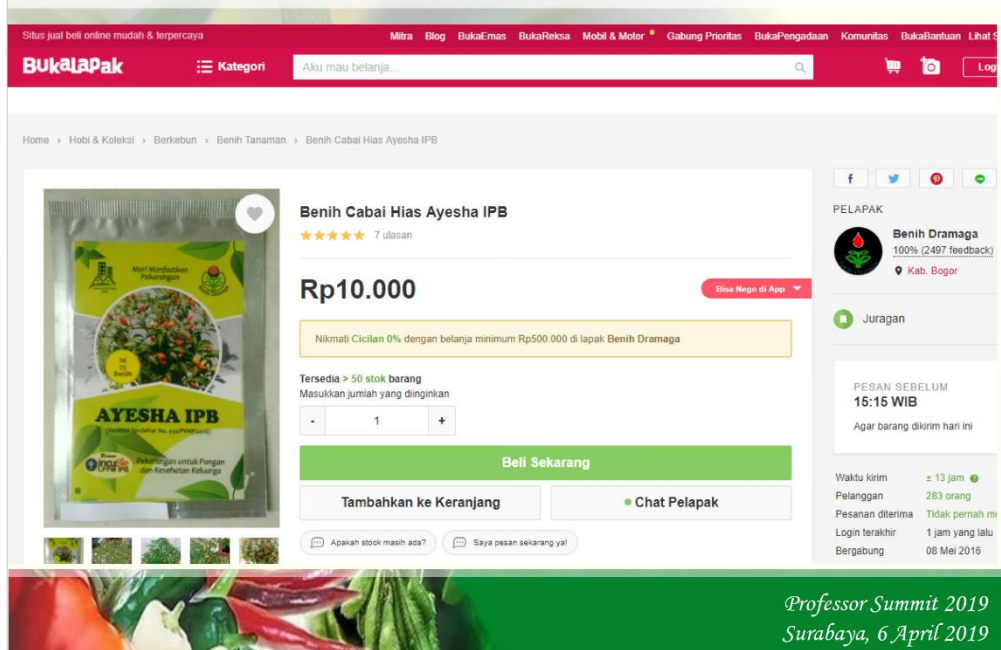




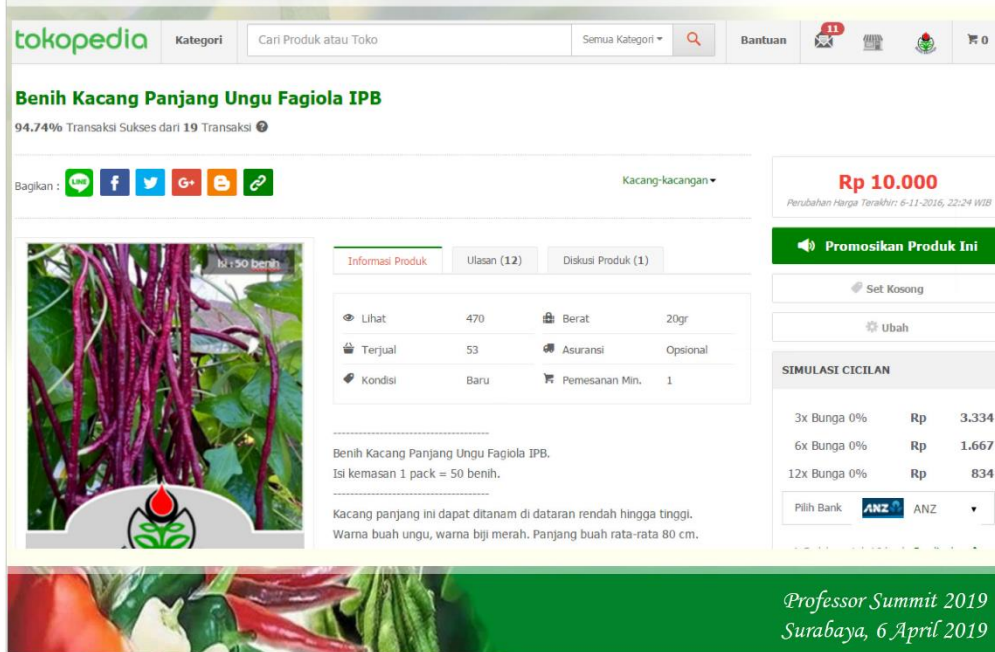
Pemasaran online: (1) Lazada.co.id, (2) bukalapak.com, (3) tokopedia.com, (4) shopee.co.id, (5) blanja.com, (6) benihdramaga.com, (7) elevenia.co.id, (8) mataharimall.com, (9) blibli.com




Pemasaran online: Bukalapak.com



Pemasaran online: tokopedia.com



Benih Kacang Panjang Ungu Fagiola IPB
94.74% Transaksi Sukses dari 19 Transaksi

Bagikan : 

Kacang-kacangan

Rp 10.000
Perubahan Harga Terakhir: 6-11-2016, 22:24 WIB

Promosikan Produk Ini

Set Kosong

Ubah

SIMULASI CICILAN

	Rp	
3x Bunga 0%	3.334	
6x Bunga 0%	1.667	
12x Bunga 0%	834	

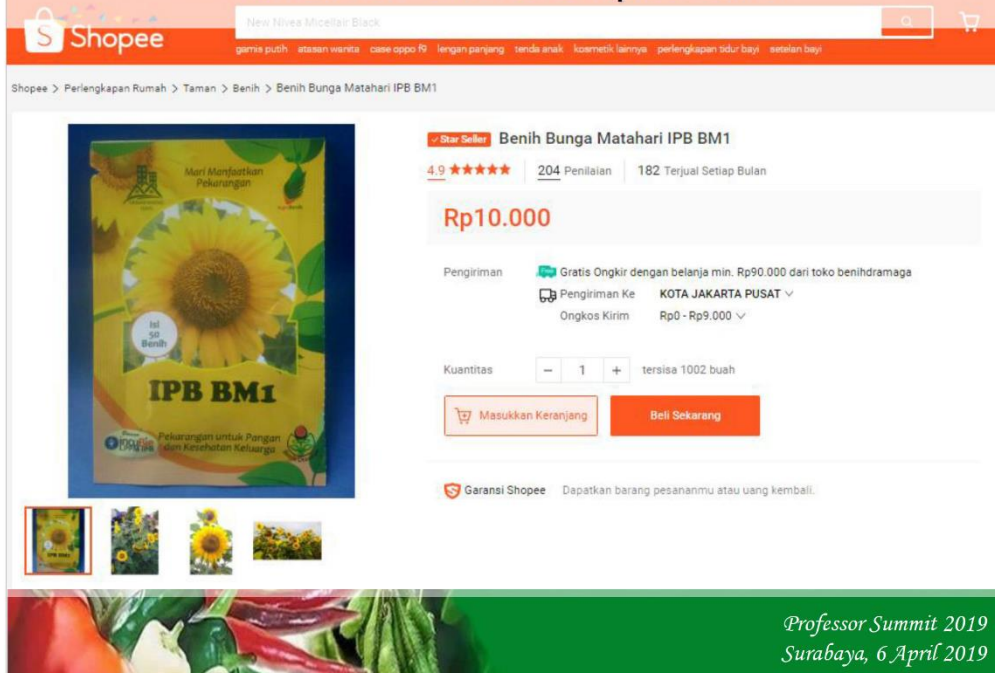
Pilih Bank: **ANZ** ANZ

Benih Kacang Panjang Ungu Fagiola IPB.
Isi kemasan 1 pack = 50 benih.

Kacang panjang ini dapat ditanam di dataran rendah hingga tinggi.
Warna buah ungu, warna biji merah. Panjang buah rata-rata 80 cm.

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

Pemasaran online: Shopee.co.id



Shopee

Benih Bunga Matahari IPB BM1

4.9 ★★★★★ 204 Penilaian 182 Terjual Setiap Bulan

Rp10.000

Pengiriman: Gratis Ongkir dengan belanja min. Rp90.000 dari toko benihdrumaga

Pengiriman Ke: KOTA JAKARTA PUSAT

Ongkos Kirim: Rp0 - Rp9.000

Kuantitas: 1 tersisa 1002 buah

Masukkan Keranjang Beli Sekarang

Garansi Shopee: Dapatkan barang pesananmu atau uang kembali.

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



RESEARCH ARTICLE

Publikasi Ilmiah:

**SABRAO Journal
of Breeding and Genetics**
45 (3) 400-408, 2013

**GENETIC ANALYSIS FOR RESISTANCE TO ANTHRACNOSE CAUSED BY
Colletotrichum acutatum IN CHILI PEPPER (*Capsicum annuum* L.) USING DIALLEL
CROSSES**

MUHAMAD SYUKUR¹, SRIANI SUJIPRIHATI¹, JAJAH KOSWARA¹ and WIDODO²

¹Departement of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University (IPB), Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor, Indonesia 16680 Telp +6251-87128921
²Departement of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University (IPB), Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor, Bogor, Indonesia 16680
 *Corresponding author's email: muhsyukur@ipb.ac.id

SUMMARY

**140 artikel di jurnal dan prosiding,
Indeks h: Scopus 4, Google Scholar 14**

Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019







PENGHARGAAN



Anugerah Kekayaan Intelektual Luar Biasa (AKIL 2012) dari Lima Kementerian

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*

- 🌶 Inovator oleh Menristek tahun 2011, 2012 dan 2015
- 🌶 Pemakalah terbaik pada seminar DIKTI 2010, 2017
- 🌶 Makalah terbaik pada Simposium PERHORTI 2013
- 🌶 Presenter terbaik pada Simposium PERIPI 2013
- 🌶 Poster terbaik pada Seminar PERHORTI 2011



*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Dosen Berprestasi Peringkat I Nasional Tahun 2014

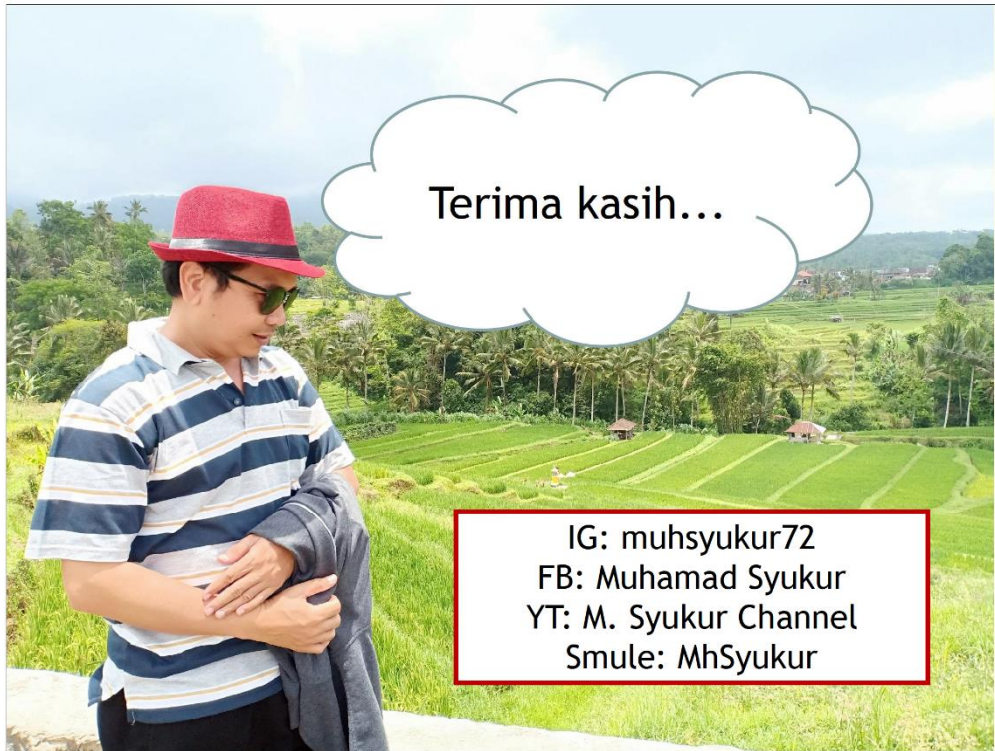
*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*



Tribute to innovator and autors, 5 September 2015

*Professor Summit 2019
Surabaya, 6 April 2019*







Pengembangan produk Ankle foot orthotics (AFO) bagi pasien diabetes

Oleh :

Prof. AP Bayuseno
Departemen Teknik Mesin
Fakultas Teknik – Universitas Diponegoro

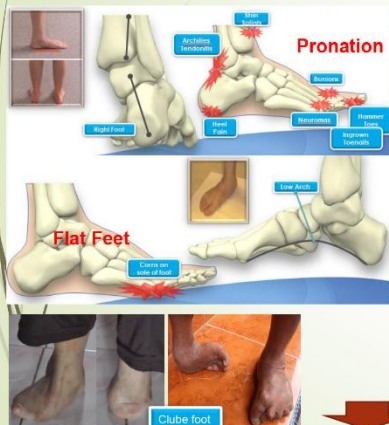
Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

Introduction (1)

2

❖ Menurut Holeywsky dkk (1989) dan Hodge dkk (1999) : kelainan pada bentuk kaki pasien (deformity) seperti *pronasi*, *metatarsalgia*, *kaki datar*, *neuroma*, *plantar fasciitis*, *arch pain*, *club foot* dan *diabetes* biasanya terkait erat dengan distribusi tekanan plantar yang abnormal



Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

Introduction (2)

3

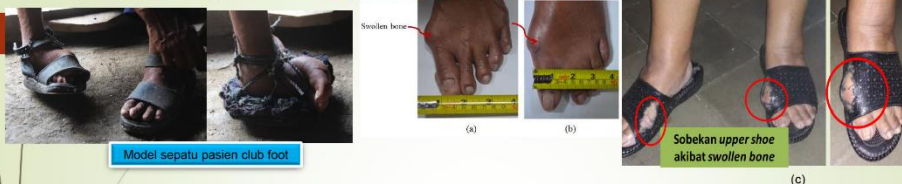
“Kelainan Bentuk Kaki (Deformity)” [Munro (2005); Uccioli dan Giacomozzi (2012)]

- ❖ Signifikan dan Tidak Signifikan === tergantung kondisi kaki pasien
- ❖ Deformity signifikan === sangat terkait dengan
 - ✓ Keselarasan mekanika kaki
 - ✓ Aspek sepatu normal (heel, ball, toe)
- ❖ Apabila kondisi kaki tidak sejajar atau selaras dengan aspek ini berakibat parameter desain sepatu akan memunculkan adanya potensi gesekan, gaya geser dan berimplikasi pada tekanan pada kaki sehingga pengguna merasa sakit atau tidak nyaman



Introduction (3)

Why Diabetes & club foot ???



- ❖ Jumlah pasien yang besar (diabetes)
- ❖ Special case pasien club foot di Indonesia (unique orthotic shoe)
- ❖ Pasien diabetes dengan swollen bone cenderung selalu mengalami kesakitan saat menggunakan sepatu atau sandal sebagai alas kaki ketika beraktivitas.
- ❖ Umur sepatu tidak lama
- ❖ Kesulitan menemukan bentuk dan ukuran sepatu yang sesuai kontur telapak kaki pasien
- ❖ Mahal

Bagaimana membuat Sepatu orthotik (insole, outsole, shoe last & upper shoes) yang akurat (fit), presisi sesuai kontur telapak kaki pasien ?

Introduction (4)

Insole Sepatu Orthotic (ISO)?

5

ISO adalah alat bantu yang dirancang untuk mengembalikan fungsi kaki yang layu, lumpuh atau cacat di kaki utk menstabilkan bagian tubuh, mencegah kecacatan, melindungi dari luka, atau membantu fungsi anggota tubuh.

- ISO bagian dalam dari AFO sepatu orthotik
- Manfaat : **penyangga untuk mengatasi keluhan** ketidaknyamanan yang terjadi saat berjalan (**nyeri tumit dan lutut**), membantu **mengontrol** pergerakan sendi.
- Umumnya : insole didesain flat tidak sesuai kontur kaki === berakhir pada rasa nyeri

1st output research published on IJMME (2016) for normal people

2nd output riset dari AFO untuk pasien diabetes yang published on : IJAER (2), ASL (2) (2017); Cogent Engineering, AHE (2018); JEAS, IJMMME, JESTEC and JMES (2019)



Introduction (5)

6

- Ethylene vinyl acetate (EVA) material *rubber foam* populer digunakan di industri sepatu dan insole [Nurit, dkk. (2006) & Jeng, dkk. (2012)]
- EVA memiliki sifat mekanik yang baik, bahan ringan, *shockproof* dan elastisitas tinggi.
- ISO yang dikerjakan dengan mesin CNC akan menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan presisi.
- ISO : alat bantu yang dirancang untuk mengembalikan fungsi kaki yang cacat atau mengalami *deformity*

Benefits on foot orthotic can change the position of the foot is malformed

Applications Orthotic Insole Shoes on Feet Flat

Beberapa contoh insole orthotik import == minimal \$75- 200



Introduction (7)

7

Real Problem on industry :

Proses Tradisional :

- Lab. Orthotik (PT Pratama Sentra Rehabilitasi dan CV. Kuspto Kaki Palsu)
- Industri sepatu orthotik di Bantul :
 - Proses capture to build model kaki : 1 – 2 minggu
 - Manufaktur shoe last manual 35-45 hari
 - Model 1 & 2 tidak presisi dan akurat
 - Tidak dapat digambar 3D == manufaktur konvensional
 - Error bentuk dan dimensi produk sering terjadi

Proses Manufaktur ISO modern :

- 3D scan foot
- Reliable CAD & CAE software
- Output (Insole, shoe last, outsole) :
 - Gambar 3D kaki lebih cepat, presisi, akurat dan tepat sesuai kontur telapak kaki
 - Running on CNC or 3D printer
 - Easy & fast edit 3D CAD surface == bila terjadi perubahan dimensi kaki

Goal Riset CARESystem pada pasien Defamity foot

Proses Manufaktur ISO modern :

- Capture** : Scanning kaki lebih presisi dan akurat
- Design** : Ortho Model (paper 1)/PShape (paper 3 to 8) – Create 3D foot Orthotic (CAD) from Patient information
- Prepare** : Pmili (paper 1, 3-8) – optimasi toolpath strategy pada CAM dan CNC
- Make** : Proses Manufaktur ISO dengan CNC 3 axis dan pembuatan prototype ISO dengan 3D printer
- Finish** : Clean up and cover Orthotic in chosen material

Proses Tradisional :

- Capture** : Capture impression of patient's foot and post to lab
- Design** : Lab creates foot positive from cast and dress to match prescription
- Form** : Heat Orthotic material & vacuum form over foot positive
- Process** : Manually trim vacuum formed orthotic plus add postings & domes
- Finish** : Clean up and cover Orthotic in chosen material

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

8

Model Fisik kaki pasien diabetes melitus

Pengukuran kaki pasien untuk mendapatkan geometri shoe last

Gambar sketech 2D dari shoe last

Proses roughing produk shoe last menggunakan selama 2-3 minggu perpasang

Proses finishing produk shoe last dengan mesin gerinda manual oleh desainer selama 1 –2 hari kerja

Produk shoe last

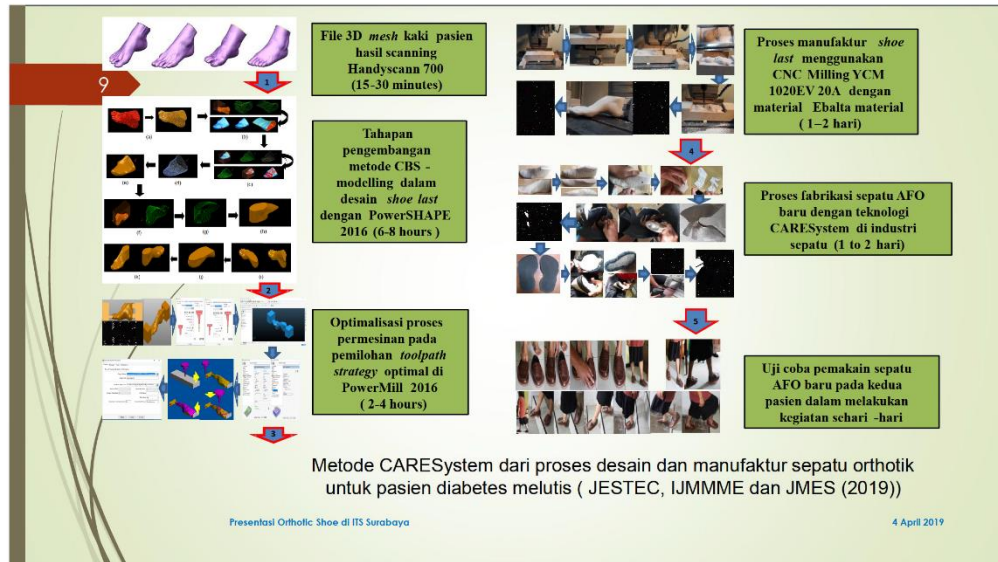
Tahapan proses produksi sepatu orthotik oleh ahli shoemaker selama 3-4 hari

Uji pemakaian sepatu orthotik ke pasien diabetes untuk melihat kenyamanan dan penggunaan sepatu tersebut dalam kegiatan sehari-hari

Metode konvensional dari proses desain dan manufaktur sepatu orthotik untuk pasien diabetes melitus yang lama (Cogent Engineering dan AHE (2018))

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019



Introduction (4)

11 **3D scanning**

- Solusi ➡ membuat ISO sesuai dengan kontur telapak kaki pasien diabetes ➡ **sepatu orthotik** atau **ankle foot orthotic (AFO)**
- AFO terdiri : **insole, outsole, shoe last** dan **upper shoe**

Proses pembuatan AFO harus :

- cepat
- presisi
- Akurat

➡ **Integration RID for ISO with 3D Handyscann** ➡ **3D Mesh Foot deformities**



Proses scanning kaki: (a) penempelan stiker hologram pada meja dan kaki pasien diabetes, (b) proses scanning dengan 3D Handyscann saat menyinari kaki pasien

Output scanning : 3D mesh data kaki

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

12

RID sangat tepat untuk menyelesaikan solusi pada pasien deformity foot :

- mampu** membangkitkan semua bagian kaki pasien secara akurat, tepat dan presisi
- variasi desain produk** benar-benar fit dan sesuai dengan bentuk kaki pasien
- mampu menjawab keluhan** pasien == kualitas geometri dan bentuk sepatu

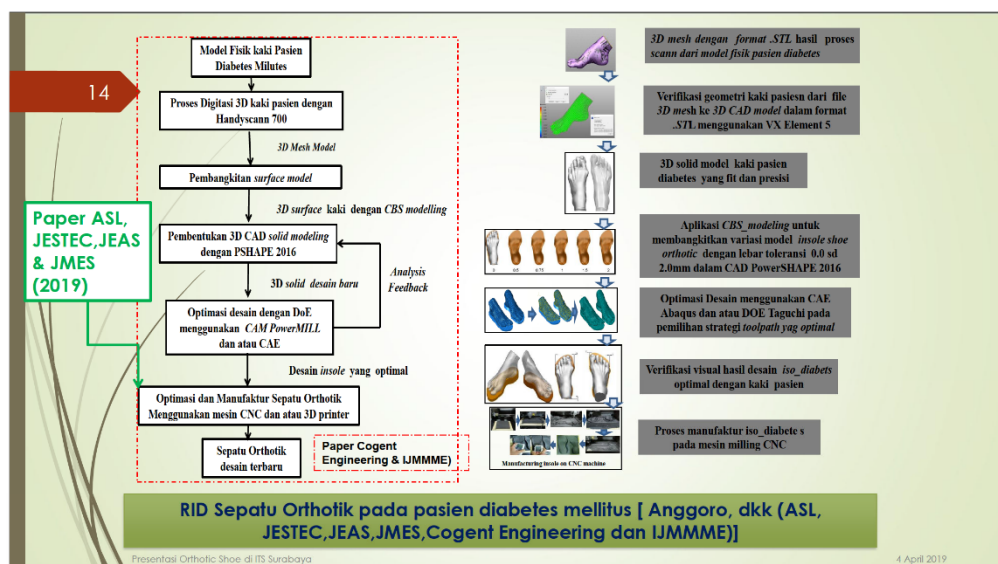
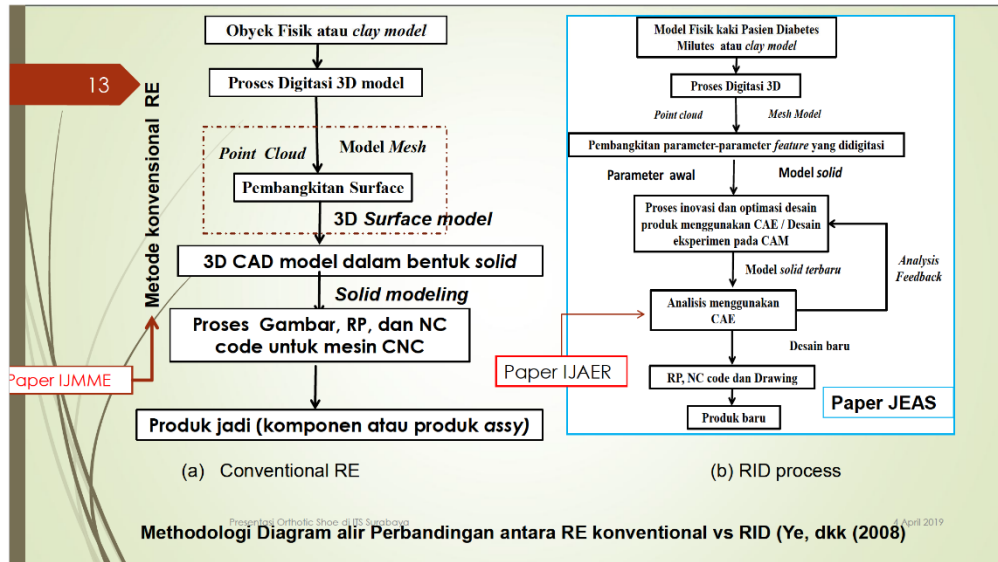
❖ **Sepatu Orthotik yang didesain manufaktur dan fabrikasi dalam riset :**

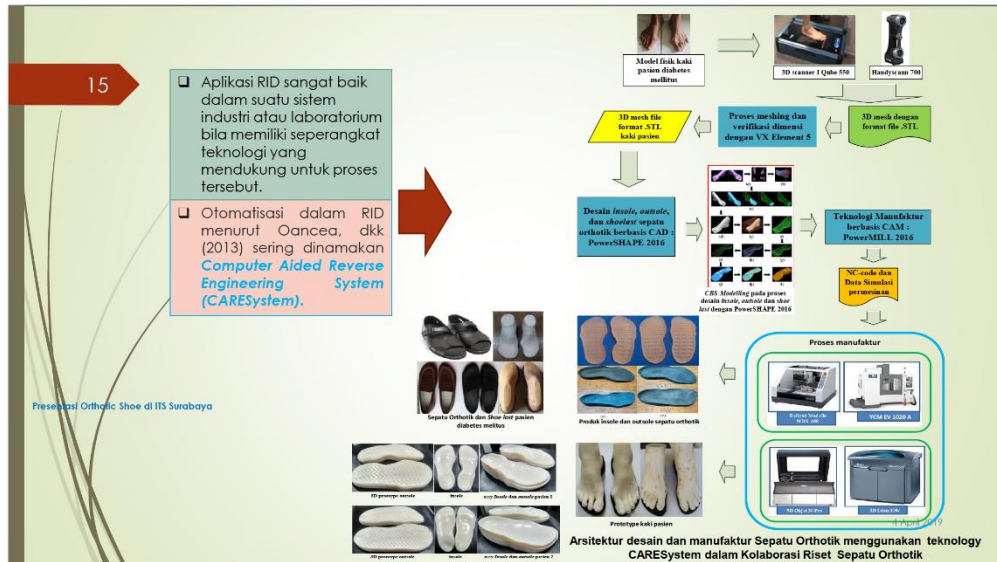
- kategori **organic shapes** [Ye dkk (2008)]
- relief kaki umumnya memiliki bentuk kompleks, detail, rumit dan tidak sama untuk setiap kaki pasien
- perlu dilakukan scanning kaki
- RID fokus pada kaki bukan produk sepatu

❖ **Proses manufaktur AFO pada umumnya selalu menggunakan teknologi RE, baik secara konvensional maupun non konvensional pada tahapan metodologinya (okovic dan Kopac (2006); Ye dkk (2008); dan Anggoro dkk (2015), Bernabéu dkk (2013, Dombroski dkk (2014), Huang dkk (2011), Sambhav dkk (2011))**

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019





16

CARESystem dalam Tahapan Desain dan Manufaktur Sepatu Orthotik dibagi dalam 12 paper

No Paper	Nama Authors	Judul Paper	Journal	Status	Tahun	Penerbit	Keterangan
1	P. W. Anggoro, B. Bawono, Andreyas, W. J. Jamari, A. P. Bayuseno	Parameter Optimization of Strategies at CNC end Milling Machine Rollout Models MDX - 40R Cam Against Surface Roughness Made Insokles Shoe Orthotic EVA Rubber Foam	International Journal of Mechanical & Mechanical Engineering IJMMIE-IJENS, Vol16 No04, 96-102	Published paper	2016	IJENS Publisher	Jurnal Q3
2	P.W. Anggoro, E. Saputra, M. Taufiqurrahman, J. Jamari and A.P. Bayuseno	A 3-Dimensional Finite Element Analysis of the Insokles Shoe Orthotic for Foot Deformities	International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-1562, Volume 12, Number 15 (2017) pp. 5254-5260	Published paper	2017	Research India Publications	Jurnal Q3
3	P. W. Anggoro, B. Bawono, J. Wibowo, J. Jamari, A. P. Bayuseno	Optimization of Manufacturing Process Parameters for the Product of ISO-Diabetes Patients with High Risk Classes	Journal Advance Science Letter, Vol 23 number 12, 11910-11917	Published paper	2017	American Scientific Publishers	Jurnal Q4
4	B. Bawono, P. W. Anggoro, A. A. Anthony, J. Jamari, A. P. Bayuseno	Determining Optimal Toolpath Strategy in the Manufacture of Insokles Shoe Orthotic Made from Eva Foam	Journal Advance Science Letter, Vol 23 number 12, 11917-11927	Published paper	2017	American Scientific Publishers	Jurnal Q4
5	P.W. Anggoro, B. Bawono, M. Taufiqurrahman, J. Jamari, A.P. Bayuseno, M.M. Avelina	Reverse innovative design and manufacturing strategy for optimizing production time of customized orthotic insokles with CNC milling	SAIDANA Academy Proceeding in Engineering Sciences	review paper	2018	Springer - the Indian Academy of Sciences	Jurnal Q2
6	P.W. Anggoro, M. Taufiqurrahman, J. Jamari, A.P. Bayuseno, B. Bawono, M. M. Avelina	Computer-aided reverse engineering system in the design and production of orthotic insokles shoes for patients with diabetes	Journal Cogent Engineering, volume 5 no 1 (2018), page 1-20	Published paper	2018	Cogent OA- Taylor & Francis	Jurnal Q3

CARESystem dalam Tahapan Desain dan Manufaktur Sepatu Orthotik dibagi dalam 12 paper								
No Paper	Nama Authors	Judul Paper	Journal	Status	Tahun	Penerbit	Keterangan	
7	B. Bawono ¹ , P.W. Anggoro ² , M. Taufiqjirralan ³ , A.P. Bayuseno ⁴ , J. Jamari ⁵	The evaluation of the use of AFO (ankle foot orthotics) with the MOXFQ (Manchester-Oxford Foot Questionnaire) method	Atlantis Highlights in Engineering (AHE), volume 1, pp 657-662 (2019)	Published paper	2018	Atlantis Press	Proceeding	
8	P.W. Anggoro, B. Bawono, M. Taufiqjirralan, J. Jamari, A.P. Bayuseno, A. Wikaksono	Reverse Innovative Design of Insole Shoe Orthotic for Diabetic Patient	Journal of Engineering & Applied Sciences, Vol. 14 (1) 106-113, 2019	Published paper	2019	Medwell Journals	Jurnal Q3	
9	P.W. Anggoro, B. Bawono, M. Taufiqjirralan, A.P. Bayuseno, J. Jamari	Design and manufacturing of orthotic insole shoes for optimal surface roughness using CNC milling machine	Journal Engineering and Science Technology (JES TEC), Vol 14 (4) August 2019	Accepted and Process Published paper	2019	Taylor University Publisher	Jurnal Q3	
10	B. Bawono, P.W. Anggoro, J. Jamari, A.P. Bayuseno	Applied RSM and Taguchi methods to optimize process manufacturing of the type of design insole shoe orthotic for patient diabetic	Journal Industrial and Production Engineering	Revise manuscript accepted and comentor author's for reviewer	2019	Taylor & Francis	Jurnal Q2	
11	P.W. Anggoro, B. Bawono, J. Jamari, A.P. Bayuseno, M. Taufiqjirralan, A. Nugroho, A.A. Anthony	CNC milling of EVA foam with varying hardness for custom orthotic shoe insoles and process parameter optimization	Journal of Mechanical Engineering and Sciences (JMES)	Accepted and Process Published paper	2019	Department Mechanical Engineering, University of Palang Malaysia	Jurnal Q2	
12	P.W. Anggoro, M. Taufiqjirralan, J. Jamari, A.P. Bayuseno, J. Wibowo, Y.D. Saputro	Optimal Design and Fabrication of Shoe Last for Ankle Foot Orthotics for Patients with Diabetes	International Journal of Manufacturing, Material and Mechanical Engineering, Volume 9- issue 2 - April-June 2019, pp 62-80	Published paper	2019	IGI Publisher	Jurnal Q3	
							4 April 2019	

Project Riset 3 tahun ke depan (2019 – 2021)



Pasien club foot pada Ristek Terapan Kemenristek Dikti 2019



Pasien Kaki Palsu 2019

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

19

Kesimpulan :

- ❑ Aplikasi **RID** menggunakan **CARESystem** berhasil mengembangkan tahapan desain dan fabrikasi sepatu orthotik bagi penderita diabetes mellitus skala resiko tinggi pada khususnya dan penderita *deformity foot* pada umumnya
- ❑ Kolaborasi riset berhasil mendapatkan **desain** dan **sepatu orthotik** yang diproduksi oleh industri sepatu rumah tangga dengan hasil sangat memuaskan, sesuai dengan bentuk kaki pasien dan sudah diuji coba pada kedua pasien.
- ❑ Aplikasi **CARESystem** mampu mempersingkat total waktu fabrikasi sepatu orthotik sekitar 64% dibandingkan dengan metode tradisional
- ❑ Dalam kondisi real industri bila model konsep ini diterapkan dalam industri sepatu maka mampu melayani 2 – 3 pasien *deformity foot* / minggu

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

20

Saran :

- ❑ Penelitian lebih lanjut akan dilakukan secara lebih mendalam tentang proses optimasi manufaktur dan optimasi desain pada pasien gangguan kaki lainnya seperti: *proteanus*, *high heel*, *flat feet*, dan *penyakit diabetes dengan riwayat amputasi* dan orang dengan kaki cacat sejak lahir atau diamputasi atau cacat akibat kecelakaan.
- ❑ Aplikasi CARESystem dengan metode RID juga dapat diterapkan pada industri manufaktur lainnya, seperti industri otomotif, industri ceramic, dan medical

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

TABEL PROSES MANUFAKTUR SEPATU ORTHOTIK

21

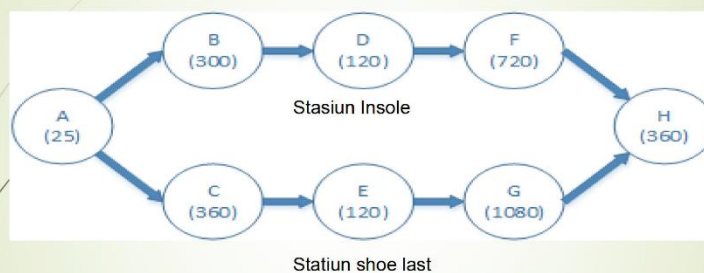
No	Proses	Kode Proses	Mesin	Waktu (Menit)
1	Scanning kaki	A	HandyScan Creatorm	25
2	CAD Insole	B	Komputer	300
3	CAD Shoe last	C	Komputer	360
4	CAM Insole	D	Komputer	120
5	CAM Shoe Last	E	Komputer	120
6	CNC Insole	F	Roland MDX-40	720
7	CNC Shoe Last	G	CNC YCM	1080
8	Pembuatan upper shoe	H	Eksternal	360
TOTAL				3085

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

22

FLOW PROSES



Cycle time adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 unit produk, cycle time ditentukan dari proses yang paling lama.

(Gaspersz, 1998)

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

23

PLOTING PROSES SAAT INI

No	Proses	Mesin	Jmlh Mesin	Waktu Proses (Menit)
1	Scanning kaki	HandyScan Creaform	1	25
2	CAD Insole	Komputer	1	300
3	CAD Shoe last	Komputer	1	360
4	CAM Insole	Komputer	1	120
5	CAM Shoe Last	Komputer	1	120
6	CNC Insole	Roland MDX-40	1	720
7	CNC Shoe Last	CNC YCM	1	1080
8	Pembuatan upper shoe	Eksternal	1	360

Cycle time = 1080 menit

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019

24

PERHITUNGAN TINGKAT PRODUKSI SAAT INI

$$\text{tingkat produksi periode tertentu} = \frac{\text{waktu produksi yang tersedia per periode}}{\text{cycle time}}$$

(Gaspersz, 1998)

Cycle time	1080	menit
Jam kerja	8	jam/hari
Waktu kerja	5	hari/minggu
Waktu produksi	2400	menit/minggu

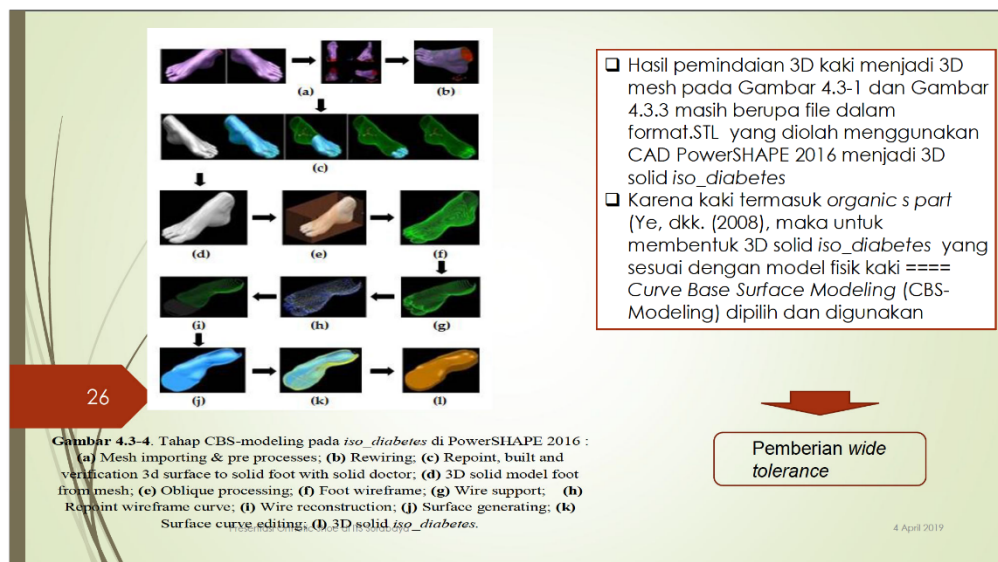
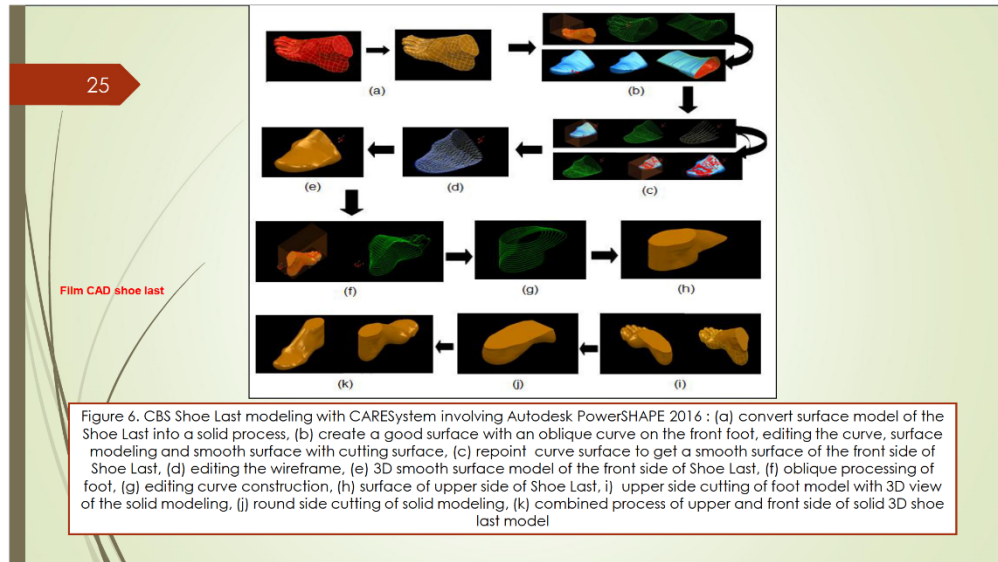
$$\text{tingkat produksi periode tertentu} = \frac{2400}{1080}$$

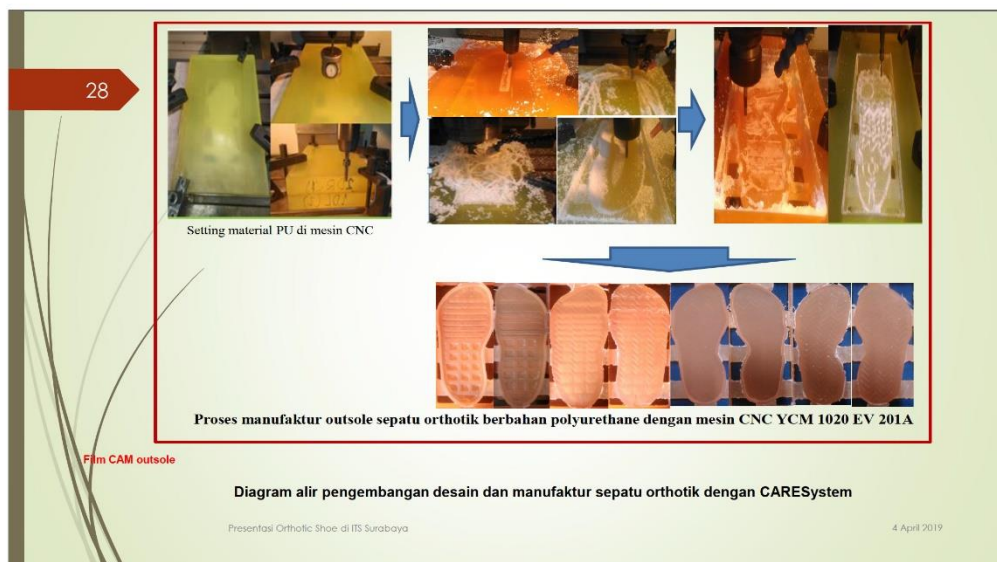
$$\text{tingkat produksi periode tertentu} = 2,2222$$

$$\text{tingkat produksi periode tertentu} \sim 2 \text{ unit per minggu}$$

Presentasi Orthotic Shoe di ITS Surabaya

4 April 2019





DYNAMIC APPLICATIONS & OPTIMIZATION



PROFESSOR SUMMIT 2019
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**MODEL MATEMATIKA PEMBANGKITAN GELOMBANG
 EKSTRIM DALAM KAITANNYA UNTUK MENINGKATKAN
 KEAMANAN TRANSPORTASI LAUT**




MARWAN RAMLI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
 E-mail : marwan.math@unsyiah.ac.id,
<http://math.unsyiah.ac.id/ind/marwan>
UNIVERSITAS SYIAH KUALA BANDA ACEH
SURABAYA, 4-6 APRIL 2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Grant Penelitian

1. Penelitian Dasar DRPM DIKTI 2019
2. Penelitian Tim Pascasarjana DRPM 2018-2019
3. Penelitian Profesor Unsyiah 2017-2019
4. Penelitian PRUU-PD Unsyiah 2019
5. Penelitian Terapan DRPM DIKTI 2019
6. Hibah Laboratorium Unsyiah 2017-2018
7. Hibah Pascasarjana Unsyiah 2016
8. Hibah Kompetensi DP2M DIKTI 2013-2015

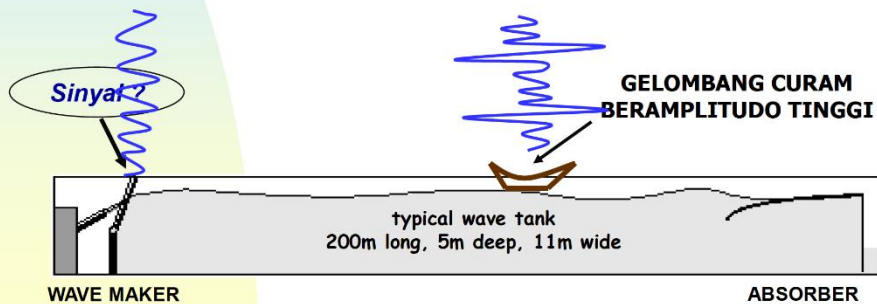
Mahasiswa S2 dan S3

1. Dwi Fadhiliani
2. Teuku Khairuman
3. Havez Kausar
4. Budi Azhari
5. Vera Halfiani
7. Yulia Zahara

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

PERMASALAHAN GELOMBANG AIR

Bagaimana membangkitkan gelombang ekstrim tidak pecah pada suatu posisi di kolam uji pada laboratorium hidrodinamika untuk menguji kelayakan suatu benda terapung ?

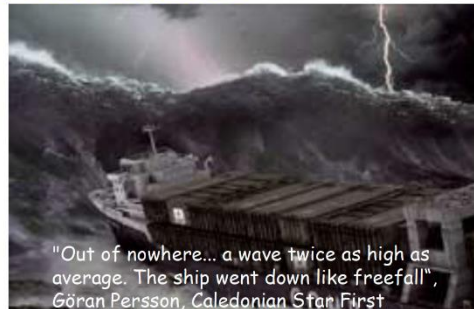
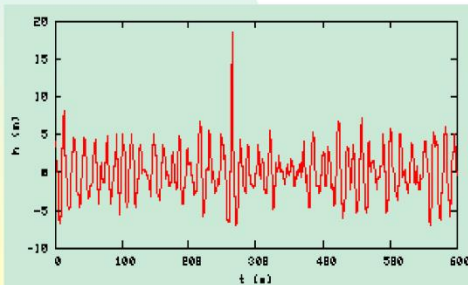


Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

FENOMENA GELOMBANG TAK LINEAR

New Year Wave: On January 1st 1995, an extreme wave was measured under the Draupner platform in the North Sea.....The maximal amplitude of 18.5 m is more than three times the significant amplitude for the wave train. (Karsten Truslen et.al, Univ. of Oslo, Norway,

<http://www.math.uio.no/~karstent/waves/indexen.html>)



"Out of nowhere... a wave twice as high as average. The ship went down like freefall",
Göran Persson, Caledonian Star First Officer

Freak Wave - Program Summary, BBC Two,
14 November 2002



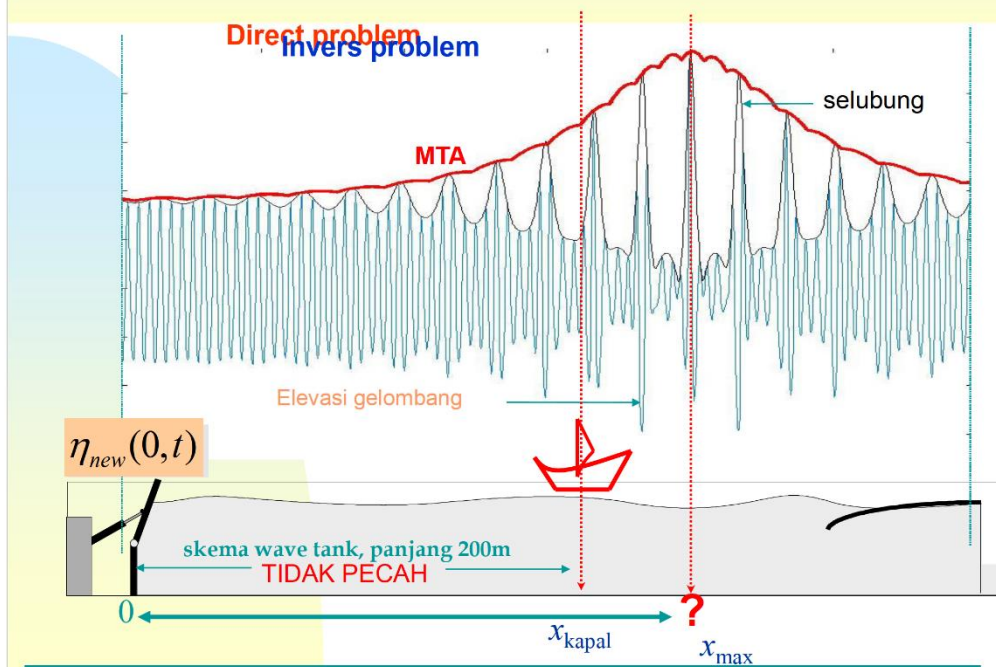
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

KEGIATAN LABORATORIUM



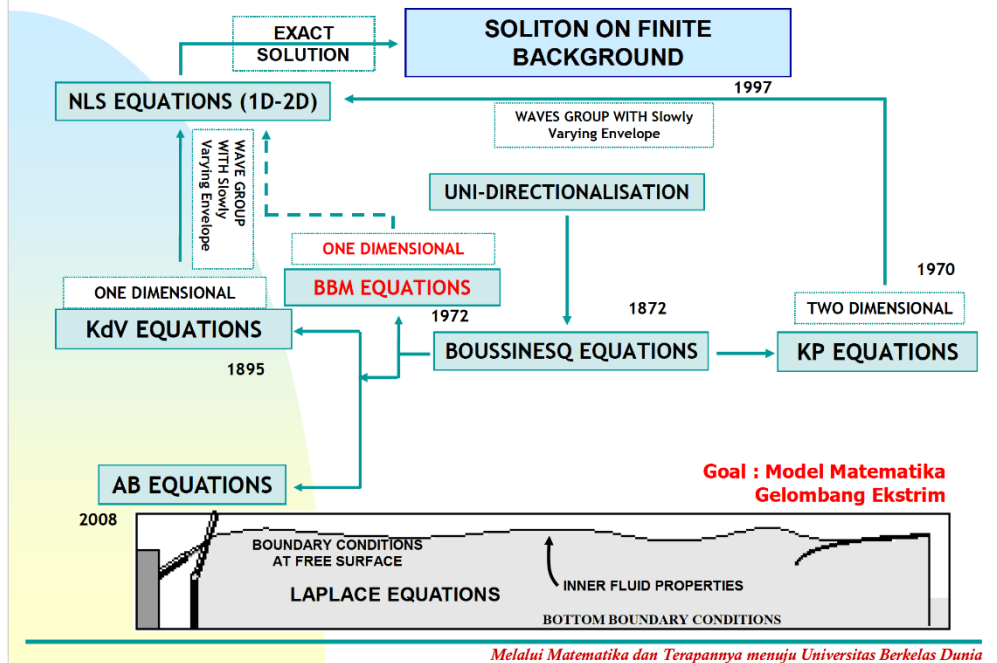
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

SKENARIO PEMECAHAN MASALAH



Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

MODEL MATEMATIKA UNTUK FLUIDA IDEAL



MODEL MATEMATIKA

Persamaan Boussinesq

$$\partial_t u + \partial_x \eta + u \partial_x u = 0$$

$$\partial_t \eta + \partial_x (Lu) + \partial_x (u\eta) = 0$$

Persamaan KdV

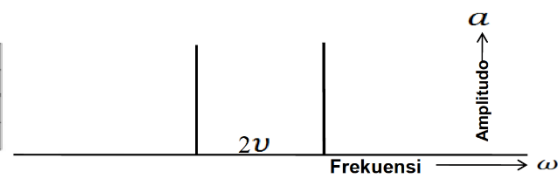
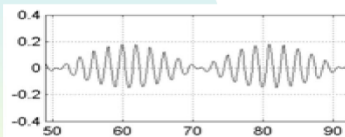
$$\partial_t \eta + \Omega(-i\partial_x \eta) + \frac{3}{2} \eta \partial_x \eta = 0$$

Persamaan BBM

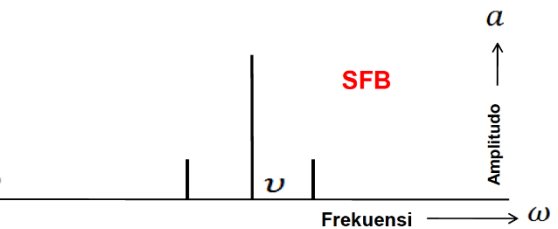
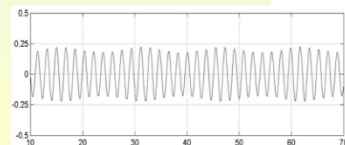
$$\eta_t + \eta_x + \eta \eta_x - \eta_{xxt} = 0$$

$$\eta = \varepsilon \eta^{(1)} + \varepsilon^2 \eta^{(2)} + \varepsilon^3 \eta^{(3)} + \varepsilon^4 \eta^{(4)} + \dots \quad MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t)$$

Gelombang Bikromatik



Gelombang Trikromatik



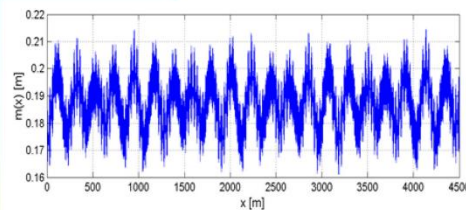
Benjamin-Feir

POSISI EKSTRIM GELOMBANG BIKROMATIK

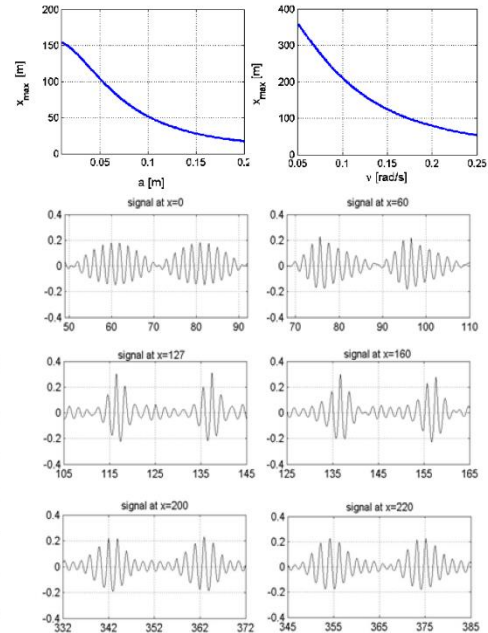
$$MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t)$$

$$x_{\max} \approx \mathcal{O}\left(\frac{1}{\nu^2}, \frac{1}{a^2}\right)$$

(Marwan, dkk, 2003, 2008, 2010)



Kasus	x_{\max}	$x_{\max(HL/B)}$	$x_{\max(eks)}$
$a=0.045 \text{ m}, \nu=0.118 \text{ rad/s}$	157.5 m	155 m	140 m-160 m
$a=0.04 \text{ m}, \nu=0.155 \text{ rad/s}$	119 m	127 m	100 m-120 m
$a=0.045 \text{ m}, \nu=0.155 \text{ rad/s}$	110.9 m	109.8 m	100 m-120 m
$a=0.05 \text{ m}, \nu=0.3175 \text{ rad/s}$	48.62 m	47 m	40 m-60 m



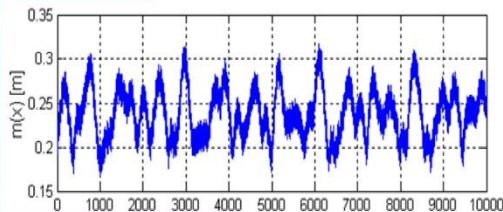
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

POSISI EKSTRIM GELOMBANG TRIKROMATIK

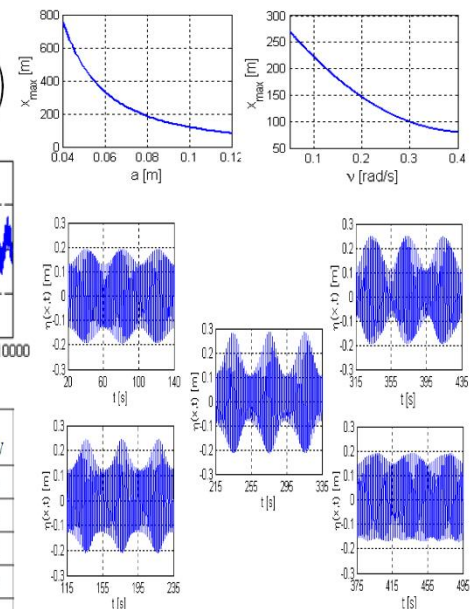
$$MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t)$$

$$x_{\max} \approx \mathcal{O}\left(\frac{1}{\nu^2}, \frac{1}{a^2}\right)$$

(Marwan, dkk, 2004, 2010)



a	δ	ω_0	$\hat{\nu}$	ψ_-	ψ_0	ψ_+	$m(0)$	x_{\max}^{SFB}	$x_{\max}^{\text{AOT-KdV}}$
0.0822	0.1460	3.7	0.70	-0.9283	-1.8173	-0.6004	0.194 m	140 m	145.6 m
0.0849	0.1201	3.7	0.80	-2.1782	-1.7905	0.5363	0.196 m	140 m	133.6 m
0.0810	0.1481	3.8	0.65	0.9525	2.0680	-0.8733	0.190 m	130 m	136.3 m
0.0822	0.1448	3.8	0.70	-2.8795	-3.0069	-1.0284	0.194 m	125 m	130.6 m
0.0835	0.1222	3.8	0.75	-0.4703	3.1236	0.4579	0.192 m	130 m	125.7 m



Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

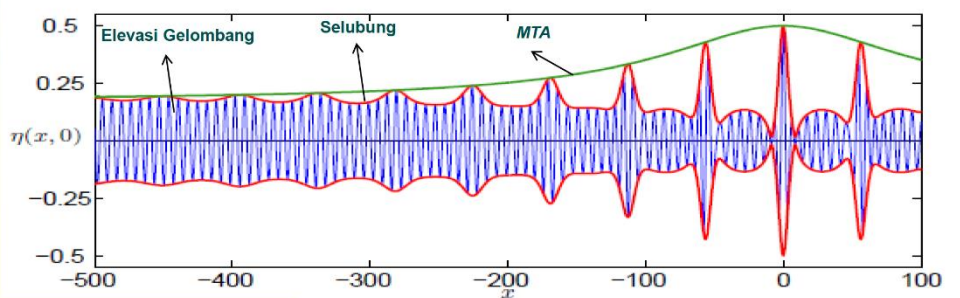
SOLITON ATAS LATAR BERHINGGA

$$\eta(x, t) = A(\xi, \tau) e^{i(k_0 x - \omega_0 t)} + c.c. \quad \partial_\xi A + i\beta \partial_{\tau\tau} A + i\gamma |A|^2 A = 0$$

$$A(\xi, \tau) = \frac{(\hat{v}^2 - 1) \cosh(\sigma \xi) + \sqrt{(2 - \hat{v}^2)/2} \cos(\nu \tau) + i\hat{v} \sqrt{2 - \hat{v}^2} \sinh(\sigma \xi)}{\cosh(\sigma \xi) - \sqrt{(2 - \hat{v}^2)/2} \cos(\nu \tau)} a e^{ia^2 \gamma \xi}$$

$$\sigma = \gamma a^2 \hat{v} \sqrt{2 - \hat{v}^2}, \quad \hat{v} = \frac{\nu}{a \sqrt{\frac{\gamma}{\beta}}}, \quad AAF = 1 + \sqrt{4 - 2\hat{v}^2} \quad 0 < \hat{v} < \sqrt{2}$$

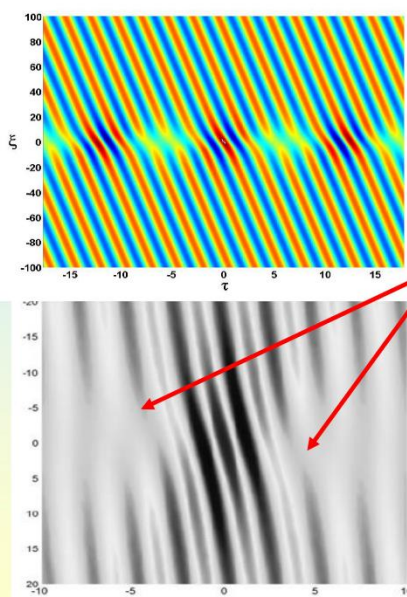
$$MTA : m(x) = \max_t \eta(x, t) \quad (\text{Karjanto, dkk, 2003})$$



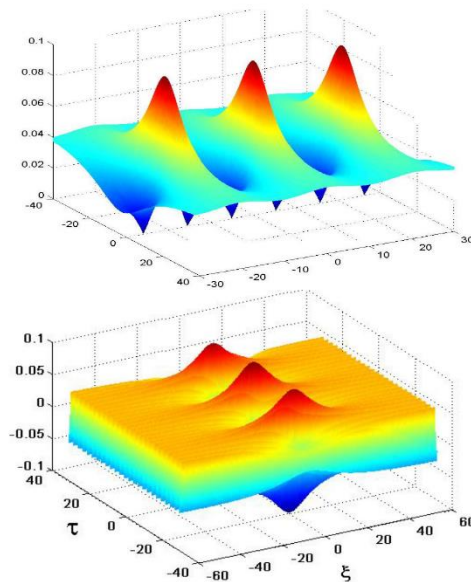
Karjanto, dkk, 2006

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

SOLITON ATAS LATAR BERHINGGA



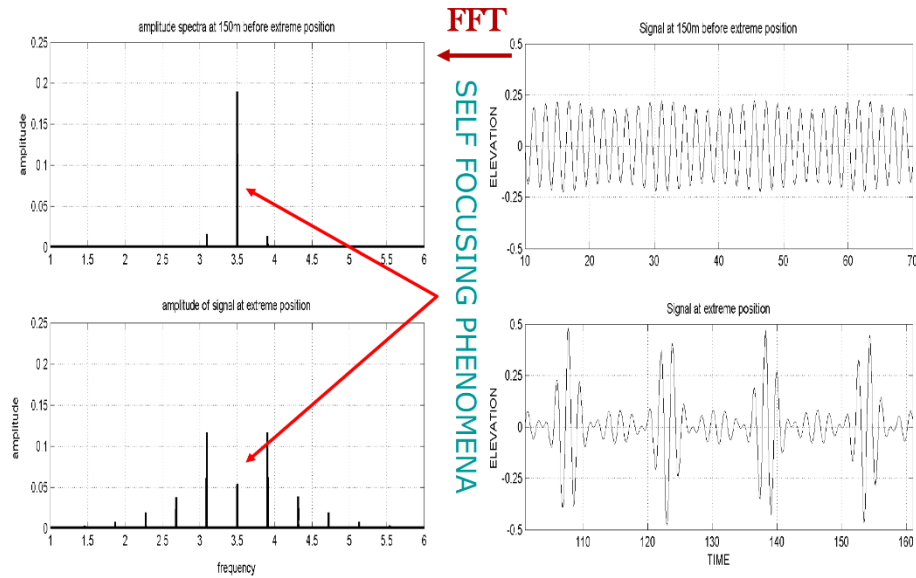
PHASE SINGULARITY PHENOMENA



Karjanto, dkk, 2006

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

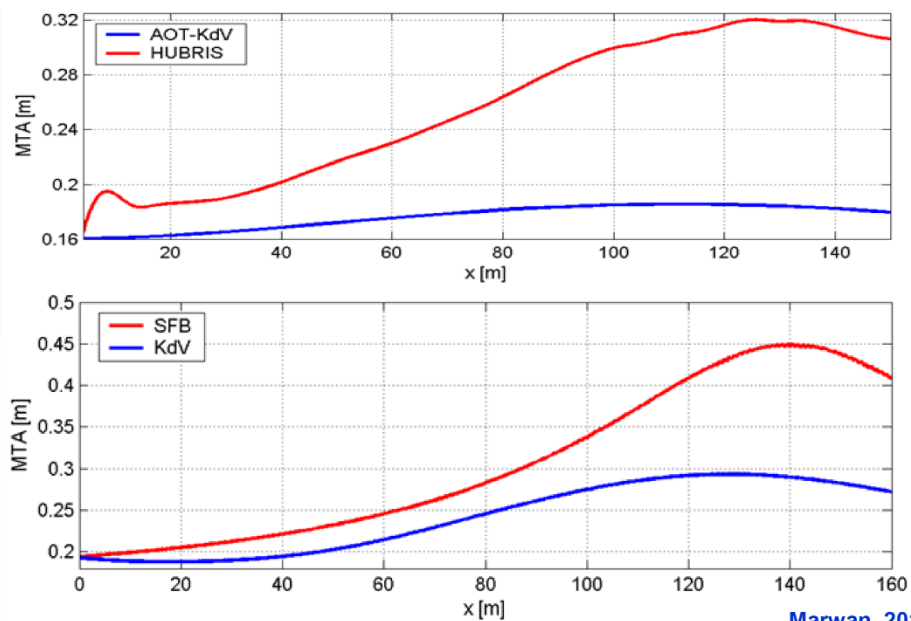
SOLITON ATAS LATAR BERHINGGA



Marwan, 2010

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

PERBANDINGAN TINGGI GELOMBANG PADA POSISI EKSTRIM

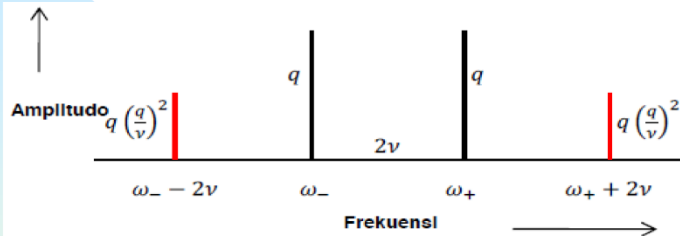


Marwan, 2010

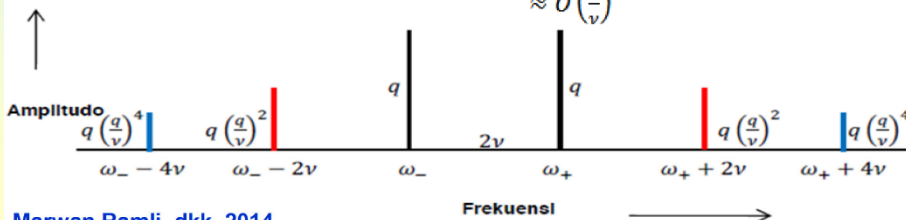
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pengembangan Orde Lima KdV

Pendekatan orde tiga $x_{\max} \approx O\left(\frac{1}{\nu^2}, \frac{1}{a^2}\right)$



Pendekatan orde lima



Marwan Ramli, dkk, 2014

$$AAF = 1 + \frac{9}{4} q^2 A_{sb+} + \frac{81}{16} q^4 [D_+ + E_+] \approx O\left(\frac{q}{\nu}\right)^2$$

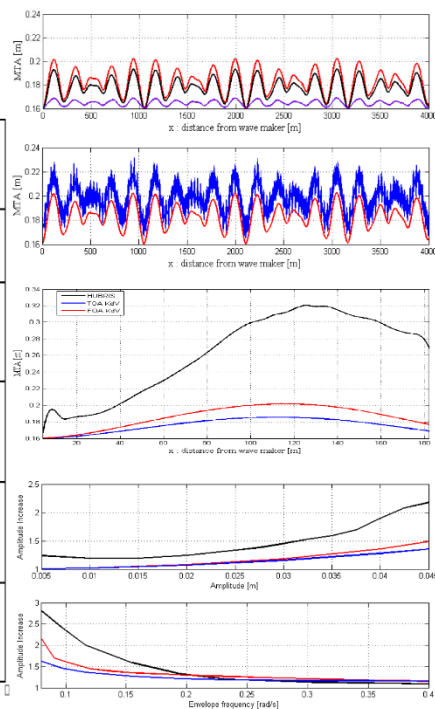
Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pengembangan Orde Lima KdV

Gelombang Bikromatik

Wave Parameters	Extreme position [m]				Maximum amplitude [m]			
	HUBRIS	Experiment	TOA KdV	FOA KdV	Experiment	TOA KdV	FOA KdV	
$q = 0.45$, $\omega_+ = 3.264$, $\omega_- = 3.028$	155.0	140 – 160	157.5	157.53	0.38	0.2954	0.3459	
$q = 0.04$, $\omega_+ = 3.30$, $\omega_- = 2.99$	127.0	100 – 120	118.0	118.22	0.31	0.2189	0.2285	
$q = 0.045$, $\omega_+ = 3.30$, $\omega_- = 2.99$	109.8	100 – 120	110.9	110.91	0.35	0.2579	0.2745	
$q = 0.1$, $\omega_+ = 3.491$, $\omega_- = 2.856$	47.0	40 – 50	38.5	38.5	0.28	0.2541	0.2603	

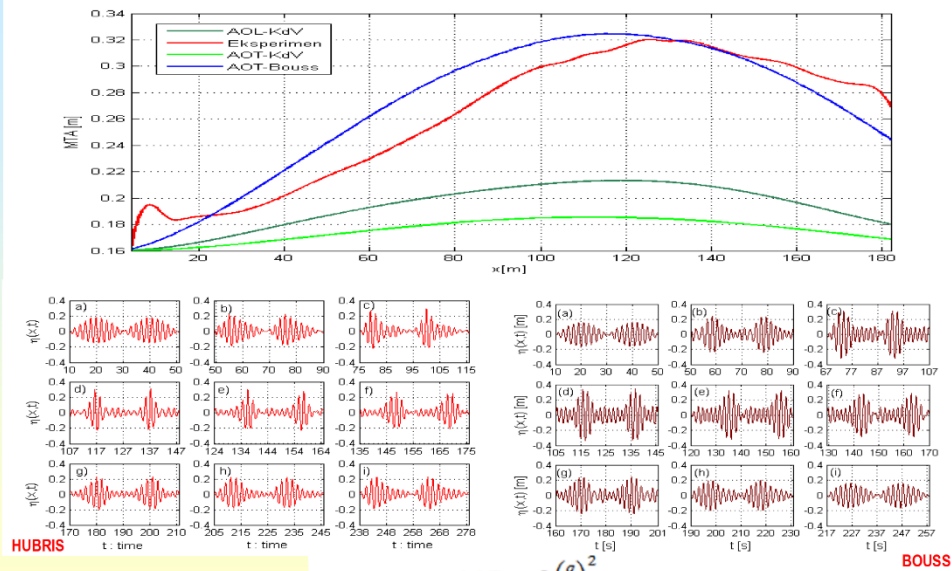
Marwan Ramli, dkk, 2014



Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pendekatan Orde Tiga Pers. Boussinesq

Gelombang Bikromatik



Marwan Ramli, 2016

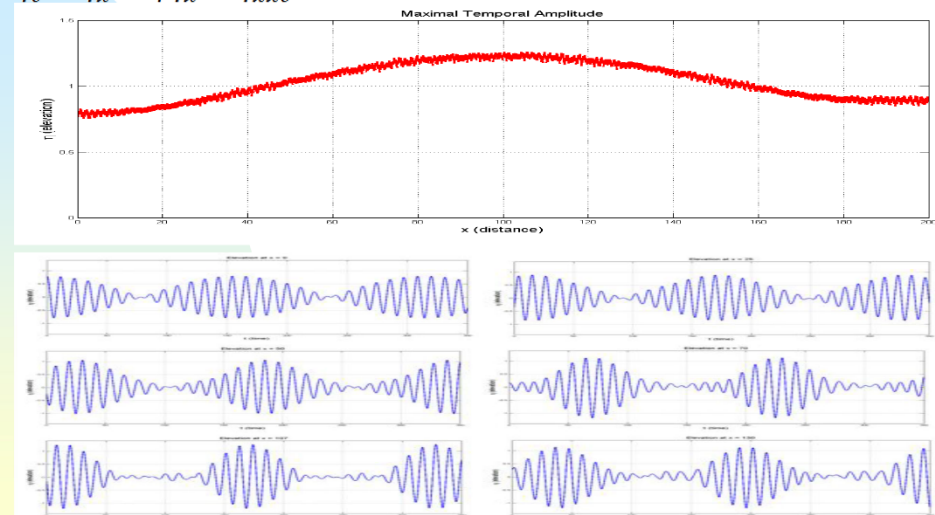
$$AAF \approx O\left(\frac{q}{v}\right)^2$$

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Pendekatan Orde Tiga Pers. BBM

Gelombang Bikromatik

$$\eta_t + \eta_x + \eta\eta_x - \eta_{xxt} = 0$$



Halfiani, dkk, 2017

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Soliton on Finite Background Pers. BBM

Gelombang Trikromatik

$$\eta_t + \eta_x + \eta\eta_x - \eta_{xxt} = 0$$

$$\eta(x, t) = A(\xi, \tau) e^{i(k_0 x - \omega_0 t)} + c.c.$$

$$\xi = \varepsilon(x - pt) \quad \tau = \varepsilon^2 t$$

$$p = \frac{1+2k\omega}{1+k^2} = (1+2k^2 C_p) C_p$$

$$A(\xi, \tau) = A_{\text{SFB}}(\xi, \tau) r_0 e^{-i\hat{p}r_0^2 \xi}$$

$$A_\tau + i\beta A_{\xi\xi} + i\gamma |A|^2 A = 0$$

$$\beta = -\frac{1}{p^3} \left(2\omega p + \frac{\omega^2}{k} \right)$$

$$\gamma = \frac{\omega}{p} \left(\frac{2}{p-1} - \frac{k}{8k^2\omega + 2\omega - 2k} \right)$$

$$A_{\text{SFB}}(\xi, \tau) = \frac{u(\xi, \tau) + i v(\xi, \tau)}{\cosh(\sigma(\nu)\xi) - \sqrt{1 - (\hat{\nu}^2/2)} \cos(\nu\tau)}$$

$$u(\xi, \tau) = (\hat{\nu}^2 - 1) \cosh(\sigma(\nu)\xi)$$

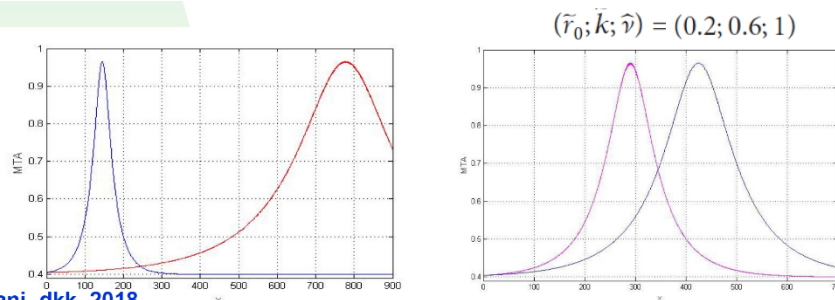
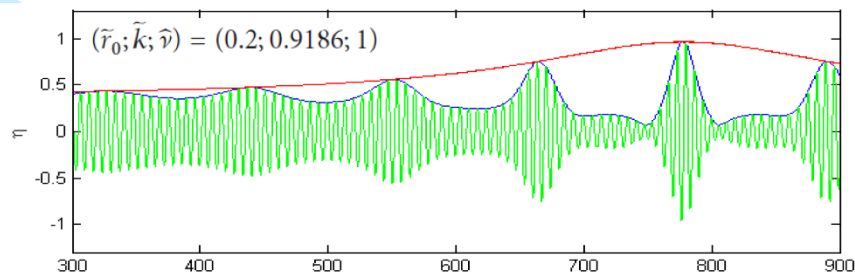
$$+ \sqrt{1 - \frac{\hat{\nu}^2}{2}} \cos(\nu\tau)$$

$$v(\xi, \tau) = -\hat{\nu} \sqrt{2 - \hat{\nu}^2} \sinh(\sigma(\nu)\xi)$$

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia

Soliton on Finite Background Pers. BBM

Gelombang Trikromatik



Halfiani, dkk, 2018

Melalui Matematika dan Terapannya menuju Universitas Berkelas Dunia



Optimum Photovoltaic Farm sebagai Infrastruktur Kelistrikan Menuju Energi Hijau Indonesia

Professor. Dr. Ir. Mochamad Ashari, M.Eng.

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ENERGI HIJAU



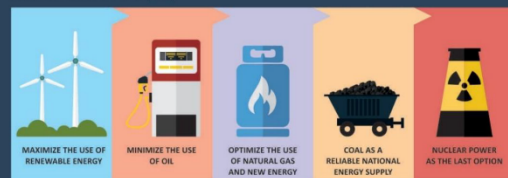
Source: PYC RE Indonesia Booklet

1.2 INDONESIA'S GOVERNMENT REGULATIONS ON RENEWABLE ENERGY

LAW (UU) No. 30/2007 ON ENERGY

- ✓ Article 20, (2) The provision of energy by government and/or regional government is prioritized in underdeveloped regions, remote areas, and village regions by using the local energy sources, especially renewable energy.
- ✓ Article 21, (2) The utilization of new energy and renewable energy must be increased by the Government and regional government.

GOVERNMENT REGULATION (PP) NO. 79 / 2014 ON NATIONAL ENERGY POLICY (KEN)

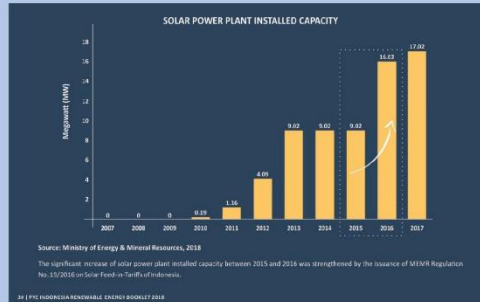


PYC INDONESIA RENEWABLE ENERGY BOOKLET 2018 | 11

ENERGI HIJAU INDONESIA



Prof. Mochamad Ashari - ITS



Source: PYC RE Indonesia Booklet

3

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)



Ada 2.519 desa (293.532 rumah) gelap belum berlistrik.

Lampu Hemat Energi Tenaga Surya 2017 terpasang 95.729 di 6 propinsi
2018 terpasang 255.250 di 15 propinsi

Prof. Mochamad Ashari - ITS

1. **Sistem DC**, umumnya hanya untuk penerangan, kapasitas beberapa Watt saja.
2. **Sistem AC Stand Alone**, membutuhkan inverter untuk mengubah tegangan DC menjadi AC, dan tidak terhubung dengan jala-jala (PLN). Memerlukan battery.
3. **Sistem AC Interactive**, membutuhkan Inverter khusus yang mampu bekerja paralel sambil menyuntikkan daya ke jala-jala (PLN). Tidak menggunakan battery

4

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)



Sistem AC Interactive, membutuhkan Inverter khusus, yang mampu bekerja paralel sambil menyuntikkan daya ke jala-jala (PLN).

- Jenis PLTS Atap (*PV Rooftop*)
 - ✓ Berkapasitas kecil, < 5 kWp
 - ✓ Tersambung ke jala-jala tegangan rendah
 - ✓ Jika terpasang pada 1 juta rumah, maka setara dengan 1 kompleks PLTU Paiton (5.000 MW)
- Jenis PLTS Skala Besar (*PV Farm*)
 - ✓ Berkapasitas besar, > 1 MWp
 - ✓ Tersambung ke jala-jala melalui transformator tegangan menengah
 - ✓ Tidak memerlukan battery

Prof. Mochamad Ashari - ITS

5

PLTS INDONESIA

PLTS DI INDONESIA YANG MEMILIKI SKALA BESAR	
OTJupah, Kupang (NTT)	5 MWp
Kabupaten Karangasem, Bali	1 MW
Kabupaten Bangli, Bali	1 MW
Pulau Gili Trawangan (NTB)	600 kWp
Pulau Gili Air (NTB)	160 kWp
Pulau Gili Meno (NTB)	60 kWp
Pulau Medang, Sekeloa, Moyo, Bajo Pulo, Marinkik, dan Lantung Raijua (Kabupaten Sabu Raijua, NTT)	900 kWp
Nule (Kab. Alor, NTT)	150 kWp
Pura (Kab. Alor, NTT)	250 kWp
Solor Barat (Kab. Flores Timur, NTT)	175 kWp
Morotai (Maluku Utara)	275 kWp
Kelang (Maluku)	600 kWp
Pulau Tiga (Maluku)	100 kWp
Banda Naira (Maluku)	75 kWp
Pulau Panjang (Maluku)	100 kWp
Manawoka (Maluku)	115 kWp
Tisor (Maluku)	100 kWp
Kuar (Maluku)	100 kWp
Kisar (Maluku)	100 kWp
Wetar (Maluku)	100 kWp
Kabaena (Sulawesi Tenggara)	200 kWp

Sumber: danmandah.org

Prof. Mochamad Ashari - ITS

PLTS KUPANG 5 MWp



5 MW

Newswatch, Kupang site is the biggest capacity among IPP solar power plants operated in Indonesia.

\$11,5 M

The investment of Kupang plant costs \$ 11,5 million as per 2015 during its construction.

6 month

This project is completed in only 9 months. Faster than the original plan of 18 months.

20 years

Kupang plant will operate for 20 years under the PPA contract.

\$25 cent

Kupang plant operates at feed in tariff 25-cent US dollar electricity purchase rate.

Source : PII

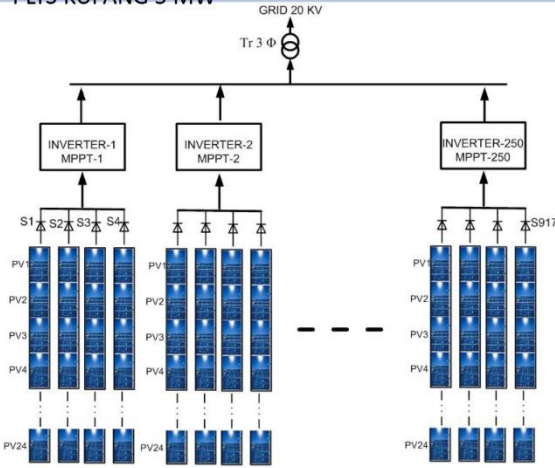
6



PV Module	
Tilt/Azimuth Orientation	10°/0°
Number of PV Modules	22,008
Nb. in series	24 modules
Nb. in parallel	917 strings
Unit Nominal Power	230 Wp
Module Area	36,614 m ²
Inverter	
Number of Inverter	250
Unit Nominal Power	20,0 kW
Operating Voltage	430 - 900 V

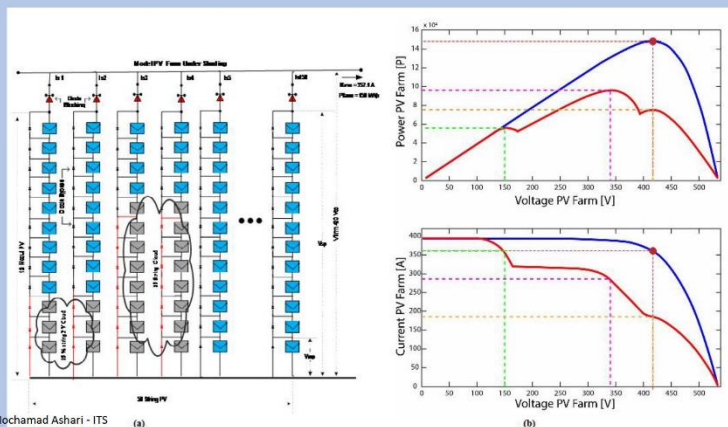
Prof. Moehamad Ashari - ITS

PLTS KUPANG 5 MW



7

PROBLEMA PV TERTUTUP BAYANGAN



Prof. Moehamad Ashari - ITS

8

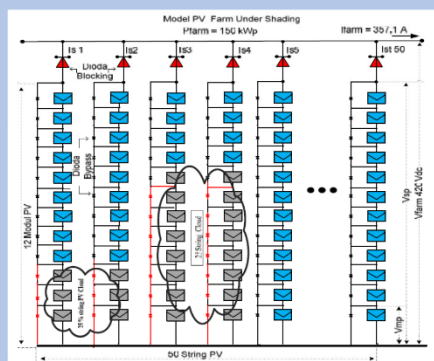
OPTIMISASI PHOTOVOLTAIC (PV) FARM

- Menggunakan 1 buah inverter
 - Memudahkan dalam perawatan
 - Lokasi terpusat
 - **Kurang optimum**, karena banyak energy yang tidak termanfaatkan pada saat sebagian area PV Farm tertutup bayangan
- Menggunakan banyak inverter (dipasang pada setiap string PV)
 - Perawatan cukup rumit karena jumlahnya banyak
 - Inverter terletak menyebar pada area PV Farm yang luas
 - Energi yang terbangkit dapat termanfaatkan dengan **optimum**, walaupun sebagian area PV Farm dalam kondisi tertutup bayangan

Prof. Mochamad Ashari - ITS

9

METODE REKONFIGURASI STRING PV – 3 INVERTER

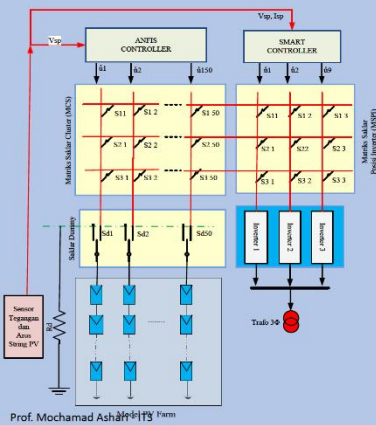


Prof. Mochamad Ashari - ITS

10

- Menggunakan 3 buah inverter
- String PV dikelompokkan (dikonfigurasi ulang) ke dalam 3 Cluster secara otomatis:
 - Cluster sehat (tidak tertutup bayangan)
 - Cluster tertutup bayangan hingga 20%
 - Cluster tertutup bayangan hingga 60%

METODE REKONFIGURASI STRING PV – 3 INVERTER

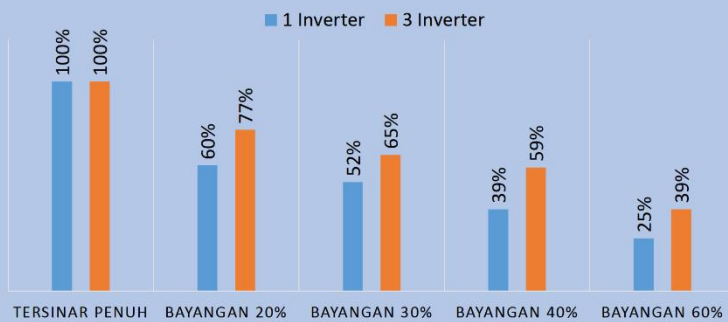


- Pengelompokan String PV menggunakan saklar-saklar (Matrix Saklar) yang dikendalikan oleh ANFIS
- String PV yang telah terkelompok kedalam 3 cluster, selanjutnya dihubungkan dengan inverter yang bersesuaian, dikendalikan oleh Smart Controller



HASIL OPTIMISASI

DAYA OUTPUT METODE REKONFIGURASI STRING



Prof. Mochamad Ashari - ITS

12

KESIMPULAN

- Optimisasi PV Farm dengan cara menggunakan 3 unit inverter, dibanding semula menggunakan inverter tunggal, disajikan dalam penelitian ini.
- Optimisasi dengan cara merekonfigurasi string dilakukan secara otomatis, dikendalikan oleh ANFIS dan smart controller, memberi hasil yang sangat baik.
- Pada saat sebagian PV terbayang oleh awan, metode rekonfigurasi string mampu meningkatkan daya PV hingga 20% dibanding menggunakan system inverter tunggal.

Prof. Mochamad Ashari - ITS

13

DAFTAR PUSTAKA

1. Purnomo Yusciantoro Center (PYC), "PYC Indonesia Renewable Energy Booklet 2018".
2. Persatuan Insinyur Indonesia, "Pembangkit Listrik Tenaga Surya 5 MWp Kupang", Engineer Weekly, No. 45.
3. Antonius Rajagukguk, C. W. Priananda, D. C. Riawan, dan M. Ashari, "Prototype of power optimization based on converter topologies reconfiguration using PV string smart clustering method for static miniature photovoltaic Farm under partially shaded condition," International Review of Automatic Control (I.RE.A.CO.), Vol.10, No. 4, vol. 10, no. 4, July 2017.
4. Antonius Rajagukguk, Dedet Candra Riawan, Mochamad Ashari "Performance Characteristics of Miniature Photovoltaic Farm Under Dynamic Partial Shading," Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science Vol. 11, No. 1, July 2018, pp. 400-408.

Prof. Mochamad Ashari - ITS

14

